ISSN 2713-3184

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Совет молодых ученых и специалистов

Студенческое научное общество

Научный журнал молодых ученых

№1(36), Март 2024



Научный журнал молодых ученых №1(36)

Март 2024

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2013 году.
Реестровая запись СМИ серия ПИ № ФС77-70704 от 15 августа 2017 года.
Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ).

Главный редактор:
Березина Н.А., д.т.н.

Заместитель главного редактора:
Комоликов А.С.

Редакционная коллегия:

Арсланова Л.Р., к.б.н.
Бураева Е.В., к.э.н.
Буяров В.С., д.с.-х.н.
Виноградов А.В., д.т.н.
Дорофеев А.Ф., д.э.н.
Кавтарашвили А.Ш., д.с.-х.н.
Коношин И.В., к.т.н.
Лобков В.Т., д.с.-х.н.
Ляшук Р.Н., д.с.-х.н.
Мысишин И.С., к.п.н.
Петрова С.Н., д.с.-х.н.
Пименов Н.В., д.б.н.
Полухин А.А., д.э.н.
Родимцев С.А., д.т.н.
Сахно Н.В., д.в.н.
Соловьев Р.Ю., к.т.н.
Чекалин Е.И., к.с.-х.н.

Ответственный секретарь:
Козлова Т.А., к.т.н.

Адрес редакции и издателя:
302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69, Молодежный центр, каб. 202
Тел.: +7 (4862) 76-18-65
Факс: +7 (4862) 76-06-64
E-mail: nich@orelsau.ru
Website:http://www.orelsau.ru/science/nauchnyy-zhurnal-molodykh-uchenykh/

Журнал включен в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

Дата выхода в свет:
29.03.2024 г.

Бесплатно.

Редакция не несет ответственности за содержание материалов.

Точка зрения редакционного совета может не совпадать с мнением авторов статей.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ 2

Сельскохозяйственные науки

Вартанов Р.Д., Елизарова Д.И., Губина А.В., Барсукова Е.С., Иванушкина Т.С., Байрамов В.Д.
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ И КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОЧВОГРУНТАХ НА ОСНОВЕ ШЛАКОВ, ЦЕОЛИТОВ, ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД И ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ 3

Гуров Н.А., Евдакова М.В.
БОЛЕЗНИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ 6

Евсютичева П.Е.
ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ 10

Ипатова И.С., Симаков В.С., Перелыгин В.С., Евдакова М.В.
МЕТОДЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕВИЦЫ ОТ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ 15

Технические науки

Боженов А.Г., Кулешова Ю.А., Нгоян М.Э.
ЭКОНОМИЧНЫЕ СТАЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ АРОЧНЫХ ТЕПЛИЦ 20

Коваливнич В.Д., АносоваА.И., Голубев Д.Н.
ОБЗОР И АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ 24

Трудко А.В.
ЭВОЛЮЦИЯ БИОТОПЛИВА: ОТ ДРЕВНЕГО ЧЕЛОВЕКА ДО СОВРЕМЕННЫХ ДВС 28

Экономические науки

Смирнов А.С.
АНАЛИЗ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ДУБОВИЦКОЕ» МАЛОАРХАНГЕЛЬСКОГО РАЙОНА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ) 36

16+ ©ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2024.

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ

Уважаемые читатели, авторы, коллеги!

Предлагаем вашему вниманию очередной выпуск «Научного журнала молодых ученых», посвященного проведению регионального круглого стола «Научно-практические основы управления продукционным процессом сельскохозяйственных полевых культур».

Очень символично, что данное мероприятие проводится в преддверии памятной даты выдающегося, талантливого человека – академика РАН Николая Васильевича Парахина, который внес огромный вклад в развитие и становление Орловского государственного аграрного университета.

В Десятилетие науки и технологий в России мы отдаем дань уважения научному наследию Николая Васильевича и его вкладу в аграрную науку. Н.В. Парахин приложил значительные усилия, чтобы сделать Орловщину одним из ведущих аграрных регионов страны.

Орловская область играет важную роль в обеспечении продовольственного суверенитета всей России. Наш регион занимает лидирующие места в ЦФО и России по объемам производства гречихи. Валовый сбор составил 91 тыс. тонн в первоначально оприходованном весе. Сахарной свеклы накопано 2 млн 311 тыс. тонн со средней урожайностью 462 центнера с гектара.

Также в минувшем году получен рекордный валовой сбор рапса и соевых бобов – 299 тыс. тонн. Наш регион занимает первое место в ЦФО и второе в стране по этому показателю. Орловская область – лидер по увеличению урожайности зерновых культур. Регион установил двойной рекорд по уборке озимой пшеницы в Центральном Черноземье. В минувшем году на полях Орловщины было собрано 4,6 млн тонн зерновых.

Встречи с аграриями и индустриальными партнерами университета стали уже традиционными и позволяют выработать оптимальные решения для достижения целевых показателей, своевременного выполнения всего комплекса сельскохозяйственных работ в оптимальные сроки с учетом климатических и экономических особенностей муниципального района, и важнейшая задача в этом отводится науке.

«Научный журнал молодых ученых» как элемент российской платформы научной коммуникации участвует в решении самых важных задач. Издание является площадкой для презентации результатов научно-исследовательской и практической деятельности начинающих исследователей, молодых ученых, научно-педагогических работников и специалистов, подчеркивая свою значимость и своевременность в предоставлении информации о передовых отечественных достижениях, способствуя развитию открытой научной дискуссии, внедрению новых исследовательских и прикладных разработок, обеспечивая научную коммуникацию, обмен мнениями и результатами исследований.

Проведение Круглого стола станет значимым событием для всего аграрного сообщества и, безусловно, внесет весомый вклад в улучшение процесса организации и проведения весенних полевых работ, создаст стимулы для дальнейшей плодотворной работы. Убеждены, что содержательная деловая программа позволит обсудить актуальные вопросы агропромышленного комплекса и выработать действенные подходы к их решению.

Желаем всем участникам мероприятия успехов в решении поставленных профессиональных задач и реализации намеченных планов, здоровья и благополучия!

Редакция журнала «Научный журнал молодых ученых»

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 631.422/423:631.461:[628.3+631.879]

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ И КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОЧВОГРУНТАХ НА ОСНОВЕ ШЛАКОВ, ЦЕОЛИТОВ, ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД И ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Вартанов Р.Д., Елизарова Д.И., Губина А.В., Барсукова Е.С., Иванушкина Т.С., Байрамов В.Д., бакалавры 4 курса
направления подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»,
кружок НИРС «Экология почвы».
Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Степанова Л.П.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
Микробные сообщества обладают высокой чувствительностью к антропогенному вмешательству и служат индикаторами экологического состояния почвы. Проведенные нами исследования по установлению влияния отходов производства и быта в составе почвогрунтов на численность и состав почвенных микроорганизмов показали значительные изменения как в численности микроорганизмов, так и их качественном составе – аммонификаторов, участвующих в аммонификации белков и полипептидов, что являются убедительным доказательством использования микробного сообщества почвы в качестве индикатора эколого-биохимического состояния почвы и уровня ее плодородия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
почва, микробное сообщество, тяжёлые металлы, отходы производства и быта, антропогенное воздействие, агроэкосистема, почвенный образец, предельно допустимая концентрация.

ABSTRACT
Microbial communities are highly sensitive to anthropogenic interference and serve as indicators of the ecological state of the soil. Our studies to establish the effect of industrial and household waste in the composition of soils on the number and composition of soil microorganisms have shown significant changes in both the number of microorganisms and their qualitative composition – ammonifiers involved in the ammonification of proteins and polypeptides, which are convincing evidence of the use of the soil microbial community as an indicator of the ecological and biochemical state of the soil and the level of her fertility.

KEYWORDS
Soil, microbial community, heavy metals, industrial and household waste, anthropogenic impact, agroecosystem, soil sample, maximum permissible concentration.

Введение. Поскольку микробные сообщества обладают высокой чувствительностью к антропогенным воздействиям, то они являются индикаторами экологического состояния почвы. Проведенные нами исследования по установлению влияния отходов производства и быта, а также природных минералов (шлаки, осадок сточных вод, цеолиты) в составе почвогрунтов на численность и состав почвенных микроорганизмов показали значительные изменения в микробиологическом составе исследуемых почвогрунтов. Так, доказано, что происходят значительные изменения в микробиологическом состоянии почвы и численности биоты. Нами установлено увеличение численности аммонификаторов, участвующих в аммонификации белков и полипептидов. Их количество возрастает во всех изучаемых вариантах, так, если в

контроле их общая численность составляла 21,6*10^6 колоний на 1 г почвы, то при внесении шлака, цеолита и осадка сточных вод численность микроорганизмов-аммонификаторов возрастала до 22,53*10^6; 23,67*10^6 и 29,6*10^6 КОЕ/г соответственно. Общая численность микроорганизмов в контрольной почве составила 51,21*10^6 КОЕ/г, при этом в почвогрунтах с внесением шлаков общая численность микроорганизмов снижалась до 46,31*10^6 тыс./г, но доля аммонификаторов в их составе возрастала до 6,1% в сравнении с контролем. При этом доказано увеличение численности целлюлоразлагающих микроорганизмов и микроскопических грибов почти в 2 раза.

Исследованиями доказано, что при внесении в грунт цеолитов общая численность микроорганизмов возрастает до 68,9*10^6 КОЕ/г, что на 17,68*10^6 КОЕ/г выше численности организмов в почвах контрольного варианта и на 22,31*10^6 КОЕ/г. превышает количество микроорганизмов в почвогрунте с внесением шлака. При этом изменения в структуре микроорганизмов происходят за счет форм, использующих минеральные соединения азота (63,9%).

Сочетания удобрительных свойств шлака с цеолитом, а также шлака с осадком сточных вод в соотношениях 2:1 в составе почвогрунтов, способствуют увеличению численности микроорганизмов до 29980,1 тыс./г, или на 2171,4 тыс./г, в сравнении с общей численностью микроорганизмов в питательном грунте с внесением шлака. Однако, при этом снижается численность микроорганизмов в сравнении с численностью бактерий и микроскопических грибов в составе грунтов на 20141 тыс./г и на 6812,3 тыс./г под действием осадка сточных вод в сравнении с действием цеолита (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика численности и состав микроорганизмов в почвогрунтах

Варианты опыта	Количество микроорганизмов, 103 КОЕ/г													Коэффициент минерализации, %	Общее учетное количество, 103 кое/г
	Бактерии на МПА		Микромицеты на среде Чапака		Микроорганизмы на КАА				На среде Гетчинсона						
					общее		в том числе		общее		в том числе				
							бактерии	актиномицеты			бактерии	грибы	актиномицеты		
	103 кое/г	%	103 кое/г	%	103 кое/г	%			103 кое/г	%					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	21600	42,2	54,3	0,1	29467	57,5	21934	7533	85,3	0,2	17,0	12,3	56,3	1,4	51206,9
2	22530	48,3	139,3	0,3	23733	50,9	16266	7467	173,3	0,4	13,3	92,0	68,0	1,1	46575,6
3	23267	33,8	214,0	0,3	45200	65,6	31600	13600	207,0	0,3	13,0	58,0	136,0	1,9	68888,0
4	29600	35,5	144,0	0,2	53340	63,9	42407	10933	284,0	0,3	26,0	74,0	184,0	1,8	83368,0

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	23700	48,6	116,0	0,2	24800	50,9	12000	12800	131,0	0,3	14,7	51,3	65,0	1,0	48747,0
6	25800	33,7	158,0	0,2	50400	65,8	40400	10000	197,7	0,3	34,0	82,0	81,0	2,0	76555,7
7	20067	35,9	197,3	0,4	35467	63,4	21867	13600	192,7	0,3	36,7	85,0	71,0	1,8	55924,0

Можно предполагать, что цеолиты снижают токсическое действие шлаков в составе почвогрунтов в результате сорбционных процессов, осуществляемых глинистыми минералами и повышают эффективность действия удобрительных форм на биологическую активность почвы.

И если сочетание цеолита со шлаком снижает коэффициент минерализации в почвогрунтах, то сочетании шлака с осадком сточных вод в почвогрунтах повышает интенсивность минерализационных процессов и способствует нормальному обеспечению растений элементами питания.

В вариантах с внесением в почвогрунтах шлака, цеолита и осадка сточных вод в соответствии (2:1:0,5) общее количество микроорганизмов составляет 55924 тыс./г, а в структуре микроорганизмов численность актиномицетов составляет 35,9%, эти формы, участвующие в аммонификации белков и полипептидов. Бактерии и актиномицеты, использующие минеральные формы азота, составили 35467 тыс./г или 63,4% коэффициент минерализации составил 1,8, что свидетельствует об улучшении обеспеченности растений минеральным питанием.

Таким образом, использование удобрительных свойств цеолитов, осадка сточных вод и шлаков создает благоприятельные условия для увеличения численности бактерий на КАА и МПА и роста общей численности микроорганизмов, что приводит к увеличению коэффициента минерализации и улучшению условий роста и развитие растений.

Отрицательное воздействие высокой концентрации почвенного раствора, создаваемого шлаковыми алюминиевыми отсевами в составе почвогрунтов можно снизить добавлением в грунты цеолитов и осадка сточных вод.

Библиография:

1. Беспамятнов Г.П. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде. Л. : Химия, 1975. 456 с.

2. Экология города: Учебное пособие / В.Л. Бондаренко [и др.]. Ростов н/Д. : ИКЦ Март, 2008. 832с.

3. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами: Учебное пособие. М. : Типография Россельхозакадемии, 2012. 305 с.

4. Вредные химические вещества: неорганические соединения элементов I-IV групп / под ред. В.А. Филова. Л. : Химия, 1988. 512 с.

5. Степанова Л.П., Цикановичуте В.Э., Халимон С.Ю. Агроэкологическая оценка деградационных изменений земель сельскохозяйственного назначения под влиянием интенсивных антропогенных воздействий // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 1. С. 8-10.

4. Грановский Э.И., Неменко Б.А. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга (аналитический обзор). Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1990. 97 с.

5. Пименова Е.В. Нормирование качества окружающей среды и сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие. Пермь: Пермская ГСХА, 2009. 74 с.

6. Снакин В.В. Система оценки степени деградации почв. М. : Наука, 1992. 156 с.

9. Stepanova L.P., Pisareva A.V., Bolmat T.N. Environmental impact assessment of technogenesis on genetic features, composition and properties of light gray forest soils // В сб. : IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Science and Technology Conference «Earth Science». Chapter 1, 2021. С. 022051.

10. Stepanova L.P., Yelizarov N.A., Pisareva A.V. Ecological assessment of alluvial soil resistance to anthropogenic impact // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Science and Technology Conference «Earth Science». Chapter 5. 2021. P. 062147.

УДК 632.92

БОЛЕЗНИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Гуров Н.А., бакалавр 2 курса
направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»,
Евдакова М.В., ассистент.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

Плоды и ягоды садовых культур обладают ценным источником питательных и полезных веществ. В их состав входят растворимые сухие вещества такие как сахара – глюкоза, фруктоза и сахароза, органические кислоты, водорастворимые витамины – аскорбиновая кислота, витамины группы В, Р и т.д., пектины, минеральные соли и т.д. Некоторые плодовые и ягодные культуры обладают лечебными свойствами из-за повышенного содержания витаминов и макро-и микроэлементов (малина, смородина, шиповник, облепиха и т.д.). Применение плодов и ягод в промышленном производстве очень велико, поэтому требуется много усилий на сохранение качественного урожая. Данные культуры, как и полевые, подвержены различным заболеваниям, которые могут снизить качество развития самих растений и ухудшить качественные показатели плодов и ягод. В связи с этим, в данной статье рассматриваются основные виды болезней плодовых и ягодных культур, их признаки, причины, способы распространения и меры борьбы с ними. Данный вопрос является актуальным, и требует особого внимания при возделывании плодово-ягодных культур.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Возбудители болезней, патогенные микроорганизмы, типы болезней, защитные мероприятия, плодовые и ягодные культуры, распространённые болезни, профилактические работы.

ABSTRACT

Fruits and berries of garden crops are a valuable source of nutrients and nutrients. They contain soluble solids such as sugars - glucose, fructose and sucrose, organic acids, water-soluble vitamins – ascorbic acid, vitamins B, P, etc., pectin’s, mineral salts, etc. Some fruit and berry crops have medicinal properties due to the increased content of vitamins and macro- and microelements (raspberries, currants, rose hips, sea buckthorn, etc.). The use of fruits and berries in industrial production is very large, so a lot of effort is required to maintain a high-quality harvest. These crops, like field crops, are susceptible to various diseases that can

reduce the quality of development of the plants themselves and worsen the quality of fruits and berries. In this regard, this article discusses the main types of diseases of fruit and berry crops, their signs, causes, methods of spread and measures to combat them. This issue is relevant and requires special attention when cultivating fruit and berry crops.

KEYWORDS
Pathogens, pathogenic microorganisms, types of diseases, protective measures, fruit and berry crops, common diseases, preventive work.

Введение. Еще в древние времена плодовые и культурные растения пользовались популярностью у человека. Плоды и ягоды применяются как в свежем виде, так и в переработанном виде, а современные методы переработки позволяют сохранить питательную ценность продукции и продлить период ее потребления.

Плодовые растения можно разделить по долговечности, урожайности, биологическим особенностям роста и развития, требованиям к абиотическим факторам, а также устойчивостью к насекомым-вредителям и возбудителей болезней [9].

С каждым годом повышается рентабельность возделывания культурных растений, что вызывает необходимость совершенствовать методы защиты растений от насекомых-вредителей, возбудителей болезней и сорных растений. В связи с этим, для получения качественной и здоровой продукции необходимо своевременно и рационально проводить защитные мероприятия при выращивании плодово-ягодных культур.

Для правильного подбора метода защиты растений, необходимо правильно определять вредные организмы по их внешним признакам, знать их биологию, экологию, а также их возможность повреждать культурные растения. Защита плодово-ягодных растений от вредителей и болезней является первостепенной задачей. Множество вредных патогенов наносят колоссальный урон в садоводстве. Основная задача защиты растений – это снижение вредоносности (распространения, развития, численности) вредных организмов до уровня, который не влияет на урожай и продукцию [2].

Целью является изучение методов борьбы с такими болезнями как Парша яблони и груши, мучнистая роса яблони, монилиоз косточковых, корневой рак, цитоспороз, язвы яблони.

Методы и материалы исследований заключаются в изучении научных источников современной литературы по фитопатологии, системе защиты растений. Анализ научных статей и результатов, полученных учеными и исследователями в этой области.

Результаты и обсуждения. Болезни плодовых культур, как и полевых, классифицируют на инфекционные и неинфекционные. К первой группе относят микозы, например, парша, монилиоз, мучнистая роса и т.д.; бактериозы, например, корневой рак, бактериальные ожоги; вирусные, например, оспа, махровость и т.д. Неинфекционные болезни возникают в результате воздействия абиотических факторов таких как отрицательные температуры, засуха и т.д.

Парша яблони и груши возбудители Venturia inaequalis (Cke.) Wint.; Venturia pirina Aderh. Парша – это болезнь яблони и груши, вызываемая мешковидными грибами Venturia inaequalis (Cke.) Wint. и Venturia pirina Aderh. (класс Аскомицеты – Ascomycetes, порядок Плеоспоровые – Pleosporales). Они инфицируют только свои хозяйские растения. Парша проявляется на листьях, чашелистиках, плодоножках, плодах. Иногда болеют молодые побеги, особенно у груши, иногда у яблони. На листьях сначала видны бледно-желтые маслянистые пятнышки. Потом они становятся зеленовато-коричневыми, на них образуется бархатистый налет. На листьях яблони пятна парши чаще на верхней стороне, а на листьях груши – на нижней. Листья с сильным поражением засыхают. На плодах пятна круглые, темные с тонким светлым краем. На пятнах также есть оливково-коричневый налет. На побегах, болеющих паршой, растениях, появляются опухоли, которые потом лопаются, в щелях виден налет, как на

пятнах болеющих листьев. Из-за парши уменьшается урожай, хуже становится качество плодов, меньше прирост, плохо развиваются почки, хуже становится зимостойкость. Грибы зимуют на опавших листьях, а весной при высокой влажности на них образуются аскоспоры, которые являются источником первичного заражения. Если в первый месяц вегетации жарко и сухо, то первичное инфицирование паршой слабое из-за позднего созревания аскоспор. На появившихся пятнах парши растут летние бесполые споры, которые распространяют переинфицирование, особенно сильное во влажной погоде. Паршой больше всего болеют деревья с густой кроной [4].

Для защиты от парши применяют агротехнические мероприятия, в которые входят обрезка деревьев и кустарников, уборка падалицы, а также вспашка междурядьев и приствольных полос. При выборе сорта необходимо учитывать его устойчивость к возбудителям парши. Опрыскивание химическими препаратами проводят в определенные фазы роста и развития, например, медьсодержащий фунгицид Кумир, СК (345 г/л) с нормой расхода 5 литров на гектар, применяют в первый раз в фазе «зеленого конуса», потом каждые 7-10 дней; системные фунгициды Медея, МЭ – 0,8-1-1,2 литра на гектар и Раёк, КЭ – 0,15-0,2 литра на гектар [6].

Мучнистая роса яблони возбудителем болезни является гриб Podosphaera leucotricha Salm. Болезнь вызывает поражение молодых листьев и побегов, бутонов, цветков и молодых завязей. Поражаемые органы покрываются серовато-белым мучнистым налетом, который постепенно приобретает рыжеватый оттенок. Болезнь распространена преимущественно в южных и центральных зонах садоводства России. Гриб зимует внутри почек, а зимовка происходит непосредственно на побегах. Болезнь развивается весной. У больных мучнистой росой деревьев задерживается рост побегов, скручиваются и буреют листья, позже пораженные части засыхают, соцветия осыпаются. Значительно снижается урожайность. Мучнистая роса сильно поражает молодые саженцы яблонь [4].

Для борьбы с мучнистой росой применяют бордоскую жидкость. Сад обрабатывают до распускания почек 3%-ным раствором, по листьям после цветения и далее с интервалом 10-15 дней 1%-ным раствором. Хлорокисью меди (40 г на 10 л воды) или препаратом СКОР (2 мл на 10 л воды) можно заменить бордоскую жидкость. Серу коллоидную, системный фунгицид Топаз, КЭ, СКОР используют при появлении признаков мучнистой росы. Осенняя обработка в начале листопада 5%-ным раствором мочевины (карбамида) дает хороший эффект в борьбе с зимующими стадиями грибных болезней. Эту обработку можно провести и рано весной до набухания почек [3].

Монилиоз косточковых (серая гниль) возбудитель Moniliacinerea (Bonord.). Он широко распространён не только в южных районах Российской Федерации, но зафиксирована повышенная тенденция его распространения до Северо-Западного региона. При теплой и дождливой весне монилиоз способен значительно снизить урожайность культуры, а также качество плодов и ягод. Согласно исследованиям ученых, на косточковых культурах встречаются преимущественно две формы проявления монилиоза – микоз (монилиальный ожог, вызывающий ожог цветков, побегов, ветвей, плодов, а также целого дерева), плодовая гниль (поражает плоды косточковых и семечковых культур). По мнению исследователей, первая форма – микоз, является наиболее вредоносной и опасной, так как сильно проявляется при наступлении холодной и дождливой весны в период цветения. Монилиоз поражает 12 видов косточковых культур, таких как вишня, слива, абрикос, персик и др. В цикле развития патоген образует грибницу и конидиальные спороношения в виде пепельно-серых подушечек. Симптомы серой гнили (монилиоза) включают бурение, засыхание и похожесть на обожженные побеги и ветви деревьев. Плоды загнивают, на их поверхности возникают мелкие, серые наросты, имеющих хаотичное расположение. Это и отличает серую гниль от плодовой, при которой наросты располагаются концентрическими кругами. Поражение плодов монилиозом часто называют серой плодовой гнилью [4, 5].

Система защитных мероприятий включает фитосанитарную двукратную вырезку засохших ветвей, проведение агротехнических приемов, внесение удобрений и обработку препаратами Кумир, СК, Медея, МЭ, Импакта, Абига-пик, Скора. Осенью после уборки плодов, в начале листопада, для предотвращения осеннего конидиального спороношения и развития мицелия на поверхности коры побегов и ветвей и на чешуйках почек проводят опрыскивание кроны одним из медьсодержащих препаратов [6, 7].

Корневой рак (корончатый галл). Распространенное заболевание плодовых культур, вызванное палочковидной бактерией Bactrium tumefaciens Smith et and Towsend. Он проявляется на корневой системе, образуя наросты различной формы и величины. Наросты достигают 10-12 см в диаметре, уплотняются до деревянистой консистенции и сохраняются в течение года. Бактерии, вызывающие корневой рак, живут в почве и распространяются при разрушении наростов обитающими в ней насекомыми и микроорганизмами [4, 6].

Меры борьбы с корневым раком плодовых культур включают правильный севооборот, выбор под питомник участков, на которых не росли плодовые деревья, выбраковку саженцев с наростами на корнях, внесение в почву калийных и фосфорных удобрений, а также посев люпина и горчицы в качестве зелёных удобрений [7].

Цитоспороз – распространенное заболевание косточковых культур, вызванное несовершенными грибами Cytospora leucostoma (Pers.) Sacc., Cytospora cineta, Cytospora carphosperma Fr. и Cytospora copitata Saccet Schnalz. На начальной стадии заболевания наблюдается легкое потемнение коры пораженной культуры. При прогрессировании заболевания происходит ощутимое изменение окраски, некроз коры, образование «вдавленностей» и язв. В конечном итоге дерево засыхает и погибает. Признаки цитоспороза: цветки и листья буреют, засыхают и продолжительное время остаются на дереве. Проявляются признаки цитоспороза весной и летом. Зимуют грибы в сумчатой стадии. Заражают цитоспорозом деревья в основном весной или осенью во влажную погоду. Споры гриба распространяются с дождем и ветром. Проникают через механические повреждения, нанесенные деревьям в результате подмерзания, солнечных и морозных ожогов, поражения монилиозом и другими болезнями. В период развития грибы выделяют токсические вещества, воздействующие на живые ткани растений [4].

Для борьбы с цитоспорозом деревьев в начале весны необходимо удалять поврежденные участки, захватывая при этом до 2 см здоровой ткани. После удаления участки обрабатывают 1% раствором медного купороса или 3% раствором железного купороса и покрывают садовым варом [5].

Язвы яблони. Язвенная болезнь плодовых деревьев, вызываемая возбудителем Neonectria ditissima (син. N. galligena), является одним из основных заболеваний яблони во всем мире. Это заболевание может поражать грушу, айву и широкий спектр широколиственных лесных пород деревьев, включая многие виды, растущие в буреломах и в других местах в непосредственной близости от садов. Инфекция наблюдают на стволах, ветвях и сучьевидных побегах, которые опоясываются, что в конечном итоге приводит к гибели всех органов, расположенных дистальнее очага инфекции. Язвы часто ограничиваются каллусной тканью, вырабатываемой растением-хозяином в попытке сдержать инфекцию. Кроме того, N. ditissima может вызывать гниль плодов яблони, которая проявляется в виде гнили в конце цветения в период вегетации или гнили при хранении после сбора урожая. Грибку требуются свежие естественные или искусственные раны в качестве мест проникновения [1, 9].

Согласно исследованиям ученых, для борьбы с язвой необходимо вырезать пораженные участки. Если причиной язвы является гриб, то лучше сделать это в начале лета и затем обработать дерево бордоской смесью или другими средствами, содержащими медь. Грибковые язвы появляются только на яблонях, которые испытывают стресс от засухи или других абиотических факторов. Если язва вызвана бактерией, то ситуация сложнее. При бактериальном ожоге необходимо обрезать дерево ранней весной. Вырезанные язвы и обрезанные ветви и побеги, необходимо

сжигать, чтобы уничтожить возбудителя болезни. Эксперты советуют, что если бактериальный ожог затронул ствол дерева или если дерево еще молодое, то лучше срубить все дерево, чем пытаться вылечить его [8].

Вывод. В статье рассмотрены основные виды болезней плодовых культур, которые могут нанести серьезный ущерб садоводству. При защите плодово-ягодных культур сначала проводят профилактические и агротехнические мероприятия, направленные на снижение распространения возбудителей болезней. Необходимо соблюдать требования при защитных мероприятиях, после обрезки обработать ветви и стволы садовым варом или специальным средством, для предотвращения инфицирования. Своевременно убирать падалицу, с последующим их сжиганием, а также рациональное внесение минеральных удобрений. При обработке химическими препаратами необходимо соблюдать требования, рекомендованные производителем, а также учитывать срок ожидания действия того или иного препарата, особенно на ранних сортах плодовых культур.

Библиография:

1. Вебер Р.В.С., Берве Дж. Биология инфекции как основа комплексной борьбы с яблочной язвой (*Neonectria ditissima*) в Северной Европе // https://doi.org/10.1186/s43170-021-00024-z (дата обращения 05.02.2024).
2. Вредители и болезни садовых культур: Учебное пособие / составитель О. Б. Котельникова. Курск: Курский ГАУ, 2022. 120 с.
3. Выращивание семечковых плодовых культур: Учебное пособие для вузов / В.Е. Ториков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, Ф.Ф. Сазонов; под общ. ред. заслуженного работника сельского хозяйства РФ [и др.]. СПб.: Лань, 2021. 168 с.
4. Интегрированная защита растений: Учебное пособие / составитель С.И. Рудакова. Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2018. 316 с.
5. Куликова Е.И., Ганичева В.В., Усова К.А. Основные плодовые культуры Северо-Запада России: Учебно-методическое пособие. Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2021. 74 с.
6. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Системы защиты растений: Учебно-методическое пособие. Брянск: Брянский ГАУ, 2022. 192 с.
7. Чураков Б.П., Чураков Д.Б. Лесная фитопатология: Учебник. 2-е изд., исп. и доп. СПб. : Лань, 2022. 448 с.
8. Контроль язвы яблони: как лечить язву яблони в домашнем саду // https://ru.almanacfarmer.com/19062133-apple-canker-control-how-to-treat-apple-canker-in-the-home-garden (дата обращения 22.01.2024).
9. Лазарев А.М. Опасные болезни косточковых плодовых культур // Защита и карантин растений. 2019. № 7. С. 49-51.

УДК 631.438:712

ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАРКОВЫХ ЛАНДШАФТОВ

Евсютичева П.Е., бакалавр 2 курса
направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура».
Научный руководитель: д.с.-х.н., профессор Степанова Л.П.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

Огромное влияние на окружающий мир живой и неживой природы оказывает активная деятельность человека. А серьёзной угрозой для экологии планеты является быстрое развитие промышленности и сельского хозяйства, а также проблемы в утилизации

отходов. Именно радиоактивные отходы ядерной энергетики, а также катастрофы, связанные с излучением и испытанием ядерного оружия, несут любые неблагоприятные факторы для окружающей среды, почв, водоёмов. Всё это многократно превосходит любые неблагоприятные факторы внешней среды по силе воздействия на живые организмы, на растительность парковых ландшафтов, по характеру отдалённых последствий.
Превышение в почве концентрации радионуклидов, доз внешнего и внутреннего облучения обусловлено радиоактивным загрязнением почвы. Это выявлено в сравнении с показателями предельно допустимого нормирования их содержания в почве. В настоящее время Международной Комиссией Радиационной защиты с целью установления нормы ионизирующего излучения введена среднегодовая доза радиации, как норматив, определяющий безопасное для здоровья человека количество радиации, которая для почв составляет 0,25-0,5 микрозивертов в год.
Целью статьи является обоснование влияния радиоактивного загрязнения почв на устойчивость растительности парковых ландшафтов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Радиация, почва, устойчивость, парк, ландшафт, растения, грунты.

ABSTRACT
Human activity has a huge impact on the surrounding world of living and inanimate nature. And a serious threat to the ecology of the planet is the rapid development of industry and agriculture, as well as problems in waste disposal. It is the radioactive waste of nuclear energy, as well as disasters related to radiation and nuclear weapons testing, that carry any adverse factors for the environment, soils, and reservoirs. All this is many times greater than any adverse environmental factors in terms of the impact on living organisms, on the vegetation of park landscapes, and the nature of long-term consequences.
The excess of radionuclide concentrations in the soil of external and internal radiation doses is due to radioactive contamination of the soil. This was revealed in comparison with the indicators of the maximum permissible rationing of their content in the soil. Currently, the International Commission for Radiation Protection, in order to establish the norm of ionizing radiation, has introduced an average annual dose of radiation as a standard that determines the amount of radiation safe for human health, which for soils is 0.25-0.5 microsiverts per year.
The purpose of the article is to substantiate the effect of radioactive contamination of soils on the stability of vegetation in park landscapes.

KEYWORDS
Radiation, soil, sustainability, park, landscape, plants, soils.

Введение. В настоящее время большое внимание уделяется вопросам радиоактивного загрязнения почвы. К основным источникам радиоактивного загрязнения почвы относятся радионуклиды. Они делятся на две группы: техногенные и природные. Концентрация радионуклидов, содержащихся в почве способна изменяться в разных пределах. При добыче и скапливании природного сырья, при его переработках существенно повышается уровень концентрации. Изменению уровня загрязнения почв способствует внесение удобрений в почву, их производство. Чем выше темпы производства и использования удобрений, тем значительно расширяется площадь радиоактивно загрязненных почв. Вопрос повышения концентрации в почвогрунте радионуклидов при внесении калийных и фосфорных удобрений находится на стадии изучения. Также из-за массовых ядерных взрывов искусственные радионуклиды активно попадают в компоненты биосферы планеты. Именно это ведет к глобальным проблемам экологии.

Освоение земель сельскохозяйственного назначения, разработка месторождений природных ископаемых, тяжелая промышленность, нарушение условий захоронения

радиоактивных отходов, выбросы радиации АЭС, испытание ядерного оружия – это всё приводит к радиоактивному загрязнению почвенного покрова. При этом радиоактивные вещества хранятся в почве в течение длительного времени. Наукой доказано, что сроки нахождения радионуклидов в почве зависят от состава и свойств самой почвы, они характеризуются свойствами химически активных изотопов. Необходимо отметить, что содержание определённого числа глинистых частиц в почве влияет на прочность сорбции почвенно-поглощающего комплекса радионуклидов и на количество коэффициента накопления радионуклидов в растениях. Именно свойствами конкретных радионуклидов в выпадениях (период полураспада ^{137}Cs – 30 лет, ^{90}Sr длится около 28 лет), климатическими показателями, особенностями рельефа ландшафта и формами их поступления определяется распределение радионуклидов в почве [4]. Исследования показали: радионуклиды накапливаются в меньших количествах в растениях, растущих на почвах, состав которых обладает высоким содержанием глинистых частиц, чем в растениях, растущих на почвах легкого состава.

На поверхность почвы радионуклиды поступают в составе многих минералов, аэрозолей, а также различных частиц топлив, из них 40-80% – составляет максимальная часть их растворимых фракций в составе выпадений. Цезий и стронций отличаются наибольшим показателем. По мере снижения растворимости их выпадений нарастает динамическое равновесие. Уровень радиационного загрязнения постоянно изменяется. Это зависит прежде всего от минералогического и гранулометрического составов, наличия в почве геохимических барьеров, свойства гумуса, реакции среды.

Особенности миграции и перераспределения радионуклидов в почвах. Для того чтобы спрогнозировать возможные последствия радиоактивного загрязнения почвы, необходимо знать особенности миграции радионуклидов. Не мало важно учитывать и их перераспределение в почве, которое происходит естественным путем в горизонтальном и в вертикальном направлениях. Вследствие эолового переноса (ветровая эрозия или дефляция), разлива паводковых вод происходит горизонтальная миграция. которая является причиной интенсивного загрязнения заболоченных территорий, жизнедеятельности животных (дождевых червей, диких кабанов, кротов и прочих "роющих"). Намного медленнее происходит вертикальное перераспределение в профиле почвы. Линейная скорость этого процесса составляет от десятых долей до двух сантиметров в год. От этого зависит роль почвы как биогеохимического барьера [1].

Проведенные в Чернобыльской зоне исследования показали, что в продолжение длительного времени основная часть радионуклидов остается в пределах верхнего слоя почвы, что составляет около 10 см. А вот в почвах, занятых лесной растительностью в условиях этой зоны, высокий уровень накопления радиоактивных веществ установлен в верхнем слое почвы (около 1-2 см), то есть в подстилке (листве, хвое) [5].

В 1970 году учёными проводился опыт с участием гамма-излучения в лесу. В течение 6 месяцев лес находился под наблюдением ведущих специалистов. Через 7 лет вокруг центра излучения обозначились концентрические круги. Первый круг располагался вблизи источника излучения, в его пределах погибли все сосудистые растения, остались лишь некоторые виды мхов и лишайники. Во втором кругу преобладала осока, в третьем – кустарники, в четвёртом – дубы, а в пятом – дуб и сосна. Проанализировав данные исследований, учёные пришли к выводу: чем больше увеличивается интенсивность излучения, тем упрощается видовой состав фитоценоза. Так как вначале исчезла сосна, потом дуб, затем кустарнички и травы, и, наконец – мхи и лишайники.

Атмосферных осадков (дожди), перенос влаги стоком и испарениями, перенос корневыми системами растений, деятельность человека - вспашки, ирригации – всё это влияет на вертикальную миграцию радионуклидов [7].

После Чернобыльской аварии на большей части территории европейской части России опасность радиоактивного загрязнения представляют цезий-137 и стронций-90, отличающиеся высокой биологической активностью и подвижностью. При этом элементы-загрязнители являются долгоживущими и химическими аналогами калия и

кальция. Интенсивное поглощение из почвы радиоактивного цезия-137 обусловливает низкий уровень содержания обменного калия. Поэтому поступление этого радиоизотопа в растения снижает внесение калийных удобрений в почву. При этом они наиболее эффективны при оптимальном содержании в почве микроэлементов.

Особенности изменения степени радиоактивного загрязнения растений парковых ландшафтов. Наиболее важной проблемой экологии является высокий уровень загрязнения радионуклидами почв садово-парковых ландшафтов. Прежде всего это связано с тем, что ландшафты отличаются большим видовым разнообразием древесных и травянистых растений, а также кустарников. Всё это составляет основу формирования парковой среды и имеет непосредственную связь с другими компонентами ландшафта – рельефом и водой. Наличие радиоактивного загрязнения в почвенном покрове оказывает значительное влияние на рост и развитие растений. В результате радиоактивного излучения нарушается репродуктивная функция, происходит стерильность облученных особей, что ведёт к бесплодию дочерних организмов. Последствиями радиоактивного излучения являются аномалии вегетативных органов, пигментные нарушения, увядание и преждевременное опадение листьев. Следовательно, в результате высоких доз облучения меристем, чувствительных к радиации растительных тканей, наступает гибель растений. На разных этапах развития растений чувствительность к радиации колеблется. В результате исследований выявлено, что наиболее устойчивы к радиации сухие семена и почки в состоянии покоя, проростки и вегетирующие растения. Онтогенез (фаза развития растений) оказывает значительное влияние на накопление радионуклидов. На ранних фазах развития, когда происходит быстрый рост, сопровождающийся активным всасыванием питательных веществ, радионуклидов и переносом их в наземные органы, происходит их максимальное накопление [2].

Растения с мочковатой и корневищной корневой системой в верхних слоях почвы накапливают больше радионуклидов, чем растения со стержневой корневой системой. Именно этот процесс показывает, что распределение радионуклидов в органах растений неравномерно. Важно отметить, что радиочувствительность деревьев зимой в три раза ниже, чем летом. Причём наибольшей радиочувствительностью отличается древесный ярус, особенно хвойные породы, такие как: сосна, ель, пихта, лжетсуга, кедр, можжевельник. Количество поглощенной дозы, радиочувствительность отдельных видов, возрастная стадия роста и развития, погодные условия – всё это влияет на степень радиационного загрязнения организмов в парковых насаждениях. Травянистые растения и кустарники более устойчивы к ионизирующему излучению в сравнении с древесными. Высокой устойчивостью обладают низшие растения: мхи, лишайники, водоросли. Учёными доказано, что они могут выдерживать высокие дозы радиации. Известно, что в самом начале развития жизни на Земле естественный радиоактивный фон был значительно выше современного, но он постоянно со временем уменьшался. Это происходило из-за распада многих радиоактивных элементов земной коры. Возможно, это объясняет, по какой причине организмы более древнего происхождения (мхи и лишайники) отличаются своей высокой радиоустойчивостью.

Интересный факт: после аварии на Чернобыльской АЭС в рамках научного проекта специалистами были созданы особые площадки, на которых высаживали быстрорастущие деревья – павловнии. Для этого были выведены специальные сорта, которые наиболее устойчивы к болезням и экстремальным условиям роста: температурный режим данного вида составлял до - 30°С зимой и до 50°С в летний период. Предполагалось, что если дерево осуществляет быстрый рост, то скорость поглощения радионуклидов будет быстрее, чем у других растений. Было высажено около 120 деревьев. В течение 5 лет учёные наблюдали за этими деревьями. Исследования показали, что по мере активного роста павловний изотопы попадают в тела деревьев и всё ещё остаются активными. Учёные пришли к выводу: необходимо дождаться, когда наступит их период полураспада, а затем утилизировать павловнии

методом специального сжигания, при котором выброс изотопов с пылью и дымом будет минимальным.

Таким образом, по мере увеличения интенсивности излучения происходят изменения в устойчивости растений к радиоактивному излучению в направлении упрощения состава фитоценоза.

Особенности использования территорий земель с радиоактивным загрязнением. Непосредственное негативное влияние радиоактивных веществ на животных, растительность и человека – есть отрицательные последствия радиоактивного загрязнения почв. Поэтому ограничительные меры, возможности использования почвенных ресурсов для сельскохозяйственных целей могут привести к невозможности использования пресной воды не только для питья и приготовления пищи, но и на выпаивание скоту или полив сельскохозяйственных угодий [6].

Поражения радиационными веществами окружающей среды приводят к полной гибели биогеоценозов – к такому заключению пришли многие учёные. Это происходит при высоком уровне загрязнения. Данное явление фиксируется в основном вблизи мест, где произошел выброс радиации, и, как следствие, радиоактивное загрязнение почвы, в которой в основном накапливаются радионуклиды с длительным периодом распада: прометий-147, церрий-144, цезий-137, рутений-106 и 103, стронций-90. Самым опасным для живых организмов является стронций-90 [4]. Это долгоживущий изотоп, который образуется при делении ядер урана, отличается достаточно длительным периодом полураспада, а также способностью накапливаться в организмах.

Необходимо отметить, что на территориях, подверженных радиации, необходимо проводить мероприятия, способствующие уменьшению перехода опасных соединений из почвы в растения. С этой целью необходимо удалять верхний слой загрязнённой почвы с последующим захоронением. Такой метод даёт отличный результат. Также отмечено выращивание некоторых сортов и видов растений с минимальным уровнем накопления радионуклидов, внесение в почву сорбентов: вермикулита, цеолита, минеральных и органических добавок, извести. Именно поэтому учёные со всего мира ежегодно пытаются добиться общей задачи – создать такое растение, которое смогло бы максимально «впитывать» изотопы из почв. Таким образом, на основе исследований сотрудники института биофизики Российской академии наук обнаружили, что среди ряда съедобных грибов лучше всего собирают радионуклиды маслята. А в Великобритании в 2010 году с этой целью высаживали на специально выделенных территориях подсолнухи. Выяснилось, что данное растение отлично борется с радионуклидами в различных почвах. Не мало важно проведение плантажной вспашки с оборотом пласта, проведение агротехнических мероприятий, направленных на снижение поступления радионуклидов в растения. Такая техника обработки почвы приводит к углублению радиоактивного загрязнения [3].

Всё это способствует снижению накопления радиоактивных веществ в растениях в 24 раза. Если радиационный фон на месте заражения превышает нормы, рекомендуется высаживать сосны, тополя и ивы, дубы. В настоящее время разрабатываются стратегии использования территорий на государственном или международном уровне в зависимости от масштабов загрязнения территорий и потенциального риска заражения окружающих площадей. Не мало важны мелиоративные меры. Активно используют метод механического удаления верхнего загрязнённого слоя почвы. Наряду с этим широко используется химическое обеззараживание. Нашло место применения сорбентов. В России ведётся документальный и инструментальный радиационный контроль: законодательным органом разработаны определенные основные положения, на основании которых можно предотвратить заражение радиоактивными частицами. Это прежде всего санитарная защита разных объектов живой природы и безопасное обращение с отходами в результате аварий.

Именно так экологи борются со снижением радиоактивного загрязнения почв и его последствиями. Только от плотности загрязнения зависит период действия этих

ограничений. В процессе данных мероприятий уделяется внимание экспозиционной дозе радиации. Ограничительные действия могут длиться от нескольких недель до десятилетий. При создании планов парковых ландшафтов прежде всего необходимо учитывать радиационный фон местности, изучать состав почв, подбирать определённый видовой состав растений.

Заключение: в данной статье даны обоснования влияния радиоактивного загрязнения почв на устойчивость растительности парковых ландшафтов. Удалось рассмотреть особенности перераспределения радионуклидов радиоактивных веществ в почвах. Доказано, что в результате воздействия радионуклидов изменяется степень загрязнения растений парковых ландшафтов, а также влияние радиоактивного загрязнения почв на устойчивость растительности парковых ландшафтов. Определены отрицательные последствия использования территорий земель, подверженных радиоактивным загрязнениям. Выявлены меры борьбы по защите почвы от радиоактивных элементов.

Библиография:

1. Шубик В.М. Жизнь с радиацией. М. : СИНТЕГ, 2011. 212 с.
2. Дайнеко Н., Тимофеев С. Радиация и лекарственные растения. М. : LAP Lambert Academic Publishing, 2014. 156 с.
3. Бабъева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М. : Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 1989. 336 с.
4. Плодородие почв: экологические, социальные и почвенногенетические особенности / В.Ф. Вальков, Т.В. Денисова, К.Ш. Казеев, С. И. Колесников. М. : Ростов, 2013. 267 с.
5. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М. : Мысль, 1972. 425 с.
6. Алексахин Р.М. Сельскохозяйственная радиоэкология. М. :Экология, 1992. 400 с.
7. Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. М. : Научный мир, 2003. 253 с.

УДК 632.93

МЕТОДЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕВИЦЫ ОТ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Ипатова И.С., Симаков В.С., Перелыгин В.С., бакалавры 4 курса направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»,
Евдакова М.В., ассистент.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

Чечевица является одной из самых распространённых ценных продовольственных зернобобовых культур в мире и выращивается более чем в 50 странах. В последние годы наблюдается тенденция по увеличению посевных площадей возделывания чечевицы. Согласно данным, полученным Росстат за 2022 год, посевная площадь чечевицы в Орловской области составила 72,7 тыс. га. Семена чечевицы обладают повышенным содержанием белка (около 30%), а также в них содержатся такие питательные вещества как аминокислоты, железо, витамины группы В и др. По питательности она не уступает зерновым культурам, поэтому за её уникальные свойства называют бобовой «царицей» [7].

Связи с тем, что чечевица относится к ценным культурам поэтому главной задачей агронома является составление целесообразной технологии возделывания чечевицы для получения высокой урожайности и качественного урожая. Неотъемлемой частью

технологии возделывания культуры, является комплекс мер по защите растений от вредных объектов, таких как: сорная растительность, насекомые-вредители, болезни зернобобовых культур. В последнее время, в сельском хозяйстве набирает популярность интегрированная защита растений, основанная на применении комплекса защитных мероприятий, включающих в себя агротехнические, химические, физические, селекционно-генетические, биологические и т.д. Целью которых является нормализация фитосанитарного состояния посевов, с минимальным ущербом для окружающей среды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Чечевица, зернобобовые, вредные организмы, интегрированная защита растений, комплекс мероприятий, окружающая среда.

ABSTRACT
Lentils are one of the most common valuable food legumes in the world and are grown in more than 50 countries. In recent years, there has been a tendency to increase the area under lentil cultivation. According to data obtained by Rosstat for 2022, the lentil sown area in the Oryol region amounted to 72.7 thousand hectares. Lentil seeds have a high protein content (about 30%), and they also contain nutrients such as amino acids, iron, B vitamins, etc. In nutritional value, it is not inferior to grain crops, therefore, for its unique properties, it is called the “queen” legume [7].
Due to the fact that lentils are valuable crops, the main task of the agronomist is to develop an appropriate technology for cultivating lentils to obtain high yields and a high-quality harvest. An integral part of crop cultivation technology is a set of measures to protect plants from harmful objects, such as weeds, insect pests, and diseases of leguminous crops. Recently, integrated plant protection has been gaining popularity in agriculture, based on the use of a set of protective measures, including agrotechnical, chemical, physical, selection-genetic, biological, etc. The goal of which is to normalize the phytosanitary condition of crops, with minimal damage to the environment.

KEYWORDS
Lentils, legumes, pests, integrated plant protection, set of measures, environment.

Введение. Чечевица – одна из наиболее ценных продовольственных зернобобовых культур. Возделывают чечевицу в пищевых целях преимущественно потому как она обладает хорошими вкусовыми качествами, отличным химическим составом семян, т.е. высокой степенью переваримости, а также семена обладают наилучшей развариваемостью (65-75 минут) и по диетическим и фармакологическим свойствам. Само растение чечевицы относится к числу хороших медоносов [5, 7].

Чечевица одна из основных культур в области питания. Она содержит достаточно калорий, чтобы считаться основным продуктом питания в некоторых странах. В то же время она богата многими микроэлементами, включая фитонутриенты и минералы. Чечевица также богата белком и сложными углеводами, а также является хорошим источником витаминов группы В и минералов, таких как железо, магний, фосфор, калий, цинк, медь и марганец [1, 6].

В чечевице необычайно высокое содержание полифенолов, которые являются мощными фитонутриентами, выполняющими множество положительных функций в организме. Она также является богатым источником клетчатки – питательного вещества, которого остро не хватает в современном рационе. Согласного исследованиям, одна чашка вареной чечевицы обеспечивает треть нашей дневной нормы клетчатки. А клетчатка, содержащаяся в чечевице, включает ценный устойчивый крахмал, пробиотик, который питает полезные бактерии в кишечнике человека, которые играют важную роль в общем состоянии здоровья и самочувствии [2].

По переваримости и вкусовым качествам чечевица превосходит все другие зернобобовые культуры. По результатам исследований ученых, содержание

переваримого протеина в сене, соломе и полове составляет около 15-20%, по сравнению с зерном хлебных злаков. В кормах сено чечевицы содержит следующее количество питательных веществ (%): протеин – 16,2; жир – 2,4; клетчатка – 20,3; БЭВ – 39,2; зола – 6,8. Чечевица богата минеральными веществами, в том числе калием, кальцием, магнием, цинком, железом, медью и селеном. По содержанию железа чечевица находится на первом месте среди семян бобовых культур. В чечевице содержится селен – важнейший элемент, участвующий в регуляторных и защитных функциях организма. Кроме того, семена чечевицы характеризуются высоким содержанием витаминов: b - каротин, PP, B1, B2, B10 [3].

На зеленую массу, сено и силос она выращивается часто в смешанных посевах со злаковыми культурами, чечевица хорошо растет совместно с овсом или ячменем, так как все они относятся к культурам раннего созревания. Стравливание их можно начинать в период ее цветения, но животные хорошо поедают растения и в фазе образования бобов [3]. Сроки использования чечевицы и ее смесей со злаками на зеленый корм и сено в значительной степени зависят от длины их вегетационного периода. Высевая одновременно ранние и поздние сорта, можно удлинить период использования этой культуры на корм. Смешанные посевы ее с овсом или ячменем дают более высокую урожайность, чем одновидовые. Зеленая масса и сено, состоящие из смесей чечевицы с этими зернофуражными культурами, являются более полноценными кормами для крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз [4, 7].

Целью работы является изучение методов интегрированной защиты чечевицы от комплекса вредных организмов, таких как насекомые-вредители, возбудители болезней и сорные растения. Связано это в первую очередь с тем, что чечевица является одной из самых востребованных культур, применение которой востребовано как в сельском хозяйстве, так и в пищевой индустрии.

Материалы и методы исследования. Изучение общепринятой технологии возделывания зернобобовых культур, вредителей и болезней, а также изучение комплекса методов защиты зернобобовых культур от вредных организмов. Анализ литературных источников как российских, так и зарубежных ученых.

Результаты и их обсуждение. В числе мероприятий, которые обеспечивают сохранение и повышение урожая сельскохозяйственных культур, важное место занимает борьба с вредителями и болезнями. Успех этой работы зависит от своевременного проведения защитных мероприятий в сочетании с профилактическими и агротехническими приемами ухода за растениями [8].

В виду огромного количества биоразнообразия насекомых среди них встречаются их представители, которые питаются преимущественно культурными растениями. Такие насекомые называются вредителями сельскохозяйственных культур. Среди насекомых-вредителей выделяют две группы – это многоядные и специализированные насекомые. К многоядным относятся, общеизвестные насекомые такие как медведка обыкновенная, совки, луговой мотылек, ростковые мухи, долгоножки, проволочники, а к специализированным – клубеньковые долгоносики, гороховая плодожорка, гороховая тля, чечевичная зерновка и т.д. [9].

Помимо насекомых-вредителей, влияющих на урожайность и качество зерна, имеются и возбудители болезней. Возбудители болезней могут иметь инфекционное начало вирусное, бактериальное и грибное. Наиболее часто встречающие болезни такие как аскохитоз, антракноз, ржавчина, мучнистая роса, фузариозное увядание, ложная мучнистая роса, корневые гнили и т.д. [7].

Как и любое культурное растение, чечевица чувствительна к повреждениям в фазы прорастания и всходов, в связи с тем, что наблюдается увядание растений, увеличивается процент недоразвитых бобов, а также снижается урожайность зерна и зеленой массы, что приводит к ухудшению кормовых качеств.

Не малый вред приносит и сорная растительность в посевах чечевицы, являющаяся одной из причин снижения урожайности. Одним из самых опасных засорителей является плоскосеменная вика, способная ухудшать качество и вкусовые

характеристики чечевицы. Немаловажным фактом является то, что её семена трудно отделяются от зерен при очистке. Одним из целесообразных методов при борьбе с плоскосеменной викой является осторожное и щадящее боронование посевов чечевицы до и после всходов, но чечевица очень чувствительна к механическим повреждениям/

В настоящее время современная система защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов базируется, преимущественно, на применении химических средств защиты растений – пестицидов, которые способны подавить развитие вредного организма или полностью его истребить. Однако, такой метод с экологической точки зрения не рационален, связи с тем, что действующие вещества, составляющие основу пестицидов, имеют такую способность как накапливаться в почве, они могут долгое время не разлагаться на более безопасные соединения, и соответственно, загрязняют почву, воду и в конечном итоге, попадают в организм человека. Поэтому, в последнее время, все больше агрономов приходят к интегрированной защите растений, которая включает в себя комплекс мероприятий, направленных на снижение или полное уничтожение вредного организма, а также применение малотоксичных пестицидов и биопрепаратов. Интегрированная защита растений включает в себя такие методы как агротехнический, химический, биологический, организационно-хозяйственных, селекционно-генетический, физический, механический и т.д. [10].

Агротехнический метод является профилактическим и основным в регулировании численности вредных организмов, так как способен осуществлять ее с помощью севооборота, выбора основной и предпосевной обработки почвы и т.д.

Данный метод направлен для улучшения благоприятных условиях при развитии и росте растений, на улучшение физических свойств почвы, а также на борьбу с насекомыми-вредителями и возбудителями болезней и на регулирование сорной растительности. Благодаря этому методу можно снизить количество семян сорных растений, возбудителей болезней и вредителей, оставшихся в почве или пожнивных остатках после уборки предшественника. Для этого можно принять агротехнические операции – лущение стерни, зяблевую вспашку или культивацию, или перед посевом проводится очистка посевного материала, посев в оптимальные сроки и своевременное внесение минеральных удобрений [5, 10].

В связи с этим, агротехнический метод включает в себя большой выбор приемов, позволяющих поддерживать популяции вредителей на низком уровне без снижения качества и количества урожая сельскохозяйственных культур. При выборе семенного материала необходимо делать осуществлять подбор сортов и гибридов устойчивых к насекомым-вредителям и возбудителей болезней.

Физико-механический метод. Данный метод заключается в использовании ловчих поясов и канавок, фотоловушек, радиоактивных и тепловых излучений, ультразвука и других ловушек для вылова насекомых-вредителей [6].

Биологический метод защиты растений основан на применении против насекомых-вредителей, болезней и сорных растений их естественных врагов, а также различных биопрепаратов, основанных на патогенных бактериях и грибах, которые способны вызывать массовую гибель вредных насекомых. Этот метод защиты растений является перспективным, так как экологически безопасен для окружающей среды.

В естественных условиях численность вредных организмов регулируется многими хищными и паразитическими насекомыми, микроорганизмами (вирусами, бактериями и грибами), а также насекомоядными и хищными птицами [9, 10].

В промышленных масштабах создаются биопрепараты, которые применяют сельхозпроизводители на возделываемых посевах. Например, на зернобобовых культурах разрешено применять биопрепарат Битиплекс – это биологический инсектицид, действующее вещество – полипептид, используется против лугового мотылька, опрыскивание в период вегетации, расход рабочей жидкости 100-300 л/га.

Химический метод основан на применении токсичных веществ, негативно действующих на вредные объекты различных сельскохозяйственных культур [6]. Преимущество данного метода защиты растений заключается в том, что он быстро

действует, есть возможность ликвидации нескольких видов насекомых-вредителей или болезней, а также в его высокой окупаемости.

Химическая защита растений является агрономической наукой, в которую включены исследования о пестицидах, применяемых в аграрном секторе, их физико-химических и токсических свойствах, воздействии на вредные объекты и защищаемую культуру, а основное – это правильное и рациональное применение химических средств защиты растений в интегрированном методе [7, 9].

Список разрешенных химических препаратов на территории РФ для обработки зернобобовых культур очень велик и разнообразен.

Например, Клад, КС – химический препарат, протравливатель, действующее вещество – имазалил + тиабендазол, используется против серой и белой гнили, фузариоза и плесневения (семенная инфекция), протравливание семян перед посевом или заблаговременно, расход рабочей жидкости – 10-15 л/га.

Вывод. Таким образом, интегрированная защита растений позволяет регулировать численность вредных организмов с учётом экономического порога вредоносности, которая предполагает применения истребительных мероприятий, основанных на получении информации о численности популяций вредителя и полезных насекомых, сроках вредоносности и фазы развития насекомых-вредителей, виды возбудителей болезней и т.д. Поэтому при защите зернобобовых культур от вредных организмов необходимо упор делать не только на химические средства защиты, но и на другие методы, которые в комплексе приведут к рациональной защите, не загрязняя излишним количеством пестицидов окружающую среду и защищаемые растения. А благодаря биологическим методам защиты растений появляется возможность сокращения числа химических обработок и восстановления природных популяций естественных врагов.

Библиография:

1. Насиев Б.Н. Инновационные приемы производства кормового белка в Западном Казахстане: Монография. Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2013. 171 с.
2. Растениеводство: Учебник для СПО / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина, О.В. Столяров. СПб. : Лань, 2023. 328 с.
3. Коломейченко В.В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные: Монография. СПб.: Лань, 2022. 520 с.
4. Коломейченко В.В. Кормопроизводство: Учебник / В.В. Коломейченко. СПб. : Лань, 2022. 656 с.
5. Основы производства продукции растениеводства / И.Н. Гаспарян, В.Г. Сычев, А.В. Мельников, С.А. Горохов. СПб. : Лань, 2023. 496 с.
6. Сычёва И.В., Сычёв С.М. Системы защиты растений: Учебно-методическое пособие. Брянск: Брянский ГАУ, 2022. 192 с.
7. Шишкин И.А., Лялина Е.В. Применение инсектицидов для защиты чечевицы тарелочной от гороховой плодожорки в условиях сухостепной зоны Саратовской области Татищевского района // Вавиловские чтения – 2022: Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф., посв. 135-й годовщине со дня рожд. акад. Н.И. Вавилова, Саратов, 22-25 ноября 2022 г.. Саратов: ООО «Амирит», 2022. С. 392-395.
8. Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И., Мустафина Р.А. Оценка эффективности обработки почвы и защиты растений на зерновых бобовых культурах в условиях лесостепной зоны Поволжья // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1(53). С. 68-73.
9. Бударина Г.А. Вредные организмы гороха и приемы оптимизации фитосанитарного состояния посевов. Орел: ООО ПФ «Картуш», 2016. 80 с.
10. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2(26). С. 4-10.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.234

ЭКОНОМИЧНЫЕ СТАЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ АРОЧНЫХ ТЕПЛИЦ

Боженов А.Г., Кулешова Ю.А., Нгоян М.Э., бакалавры 3 курса
направления подготовки 08.03.01 Строительство.
Научный руководитель: к.т.н., доцент Блажнов А. А.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
Арки теплиц предусматриваются из различных профилей, в основном корытного сечения, прямоугольных и квадратных труб. Задача исследования предусматривала определение рационального вида арочного профиля и оптимальных параметров его сечения применительно к напряжённому состоянию арки. Установлено, что по расходу стали наиболее экономичны арки из прямоугольных труб. Выведены зависимости для назначения рациональных параметров сечения профилируемых труб.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Арочная теплица, стальные профили, рациональное сечение профиля.

ABSTRACT
Greenhouse arches are made from various profiles, mainly trough section, rectangular and square pipes. The research objective involved determining the rational type of the arched profile and the optimal parameters of its cross-section in relation to the stressed state of the arch. It has been established that in terms of steel consumption, arches made of rectangular pipes are the most economical. Dependencies for assigning rational parameters for the section of profiled pipes are derived.

KEYWORDS
Arched greenhouse, steel profiles, rational profile section.

Введение. Поликарбонатные арочные теплицы различной площади широко используются в малых формах хозяйствования и в промышленных целях для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Так, для строительства при крупных предприятиях и в фермерских хозяйствах рекомендована номенклатура площадей овощных теплиц от 500 м2 до 10 га [1]. Поставка и монтаж металлоконструкций одно- и многопролётных теплиц осуществляется рядом производств. Предлагаемая ширина однопролётных теплиц, на основе конструкций которых компонуются многопролётные сооружения, изменяется от 4 до 20м, длина может достигать 200 и более метров [2-5].

Затраты на теплицы можно несколько снизить выбором рациональной конструктивной формы сооружения (при этом сокращаются расходы на ограждающие конструкции и отопление [6-7]) и использованием экономичных профилей, геометрические характеристики которых наиболее соответствуют их напряжённо-деформированному состоянию при эксплуатации сооружения.

В арках отечественных теплиц с поликарбонатной кровлей обычно используются следующие стальные профили [8-9]: так называемые корытные профили (или омега - профили), изготавливаемые по ГОСТ 8283-93 или стандартам предприятия (рис. 1*а*); трубы прямоугольного или квадратного сечения (рис. 1*в*); круглые трубы. Указанные профили также используются в строительных решениях гражданских и производственных объектов.

В период эксплуатации теплицы нагруженный пояс арки находится в состоянии сжатия с изгибом, характеризуемого формулой

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{N}{F}, \quad (1)$$

где *M* – изгибающий момент;
W – момент сопротивления сечения;
N – продольная сила;
F – площадь сечения профиля.

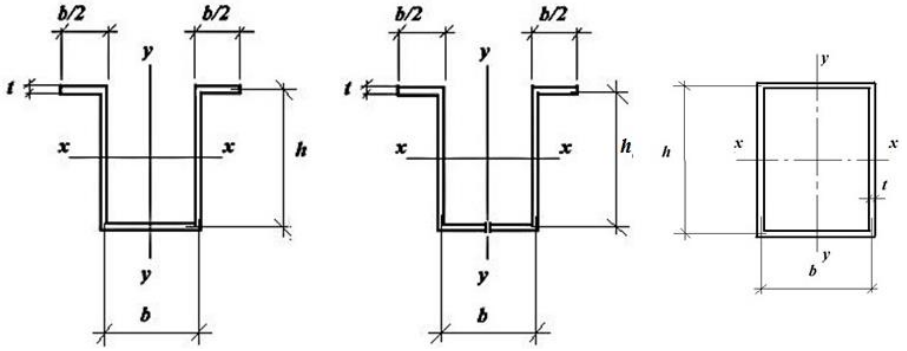


Рисунок 1 – Профили для арок поликарбонатных теплиц:
а) – корытный, б) – оптимизируемые Z – образные профили,
в) – прямоугольная или квадратная труба

Как следует из (1), напряжения в сечении арки существенно зависят от момента сопротивления *W* и с точки зрения экономии стали наиболее рациональным будет такое сечение, у которого при равной площади *F* с другими аналогичными сечениями момент сопротивления будет наибольшим.

Задача исследования исходя из этого вывода была сформулирована следующим образом: рассмотреть используемые в арках виды профилей, для определённой площади сечения профиля *F* обосновать соответствующие максимальному значению момента сопротивления сечения *W* его параметры (ширину, высоту) и провести сравнение профилей по эффективности.

Методика исследования предусматривала аналитическое решение задачи.

Результаты исследования. Корытные профили изготавливают способом профилирования. Одним из стандартных профилей массового производства является корытный профиль 50х50х25 со следующими параметрами: высота (*h*) – 50мм, ширина (*b*) – 50 мм, ширина полок (*b/2*) – по 25 мм, толщина (*t*) изменяется от 0,7 до 2,0 мм [8]. На примере приведенного профиля рассмотрим возможность определения его размеров, соответствующих максимальному моменту сопротивления сечения W_x. Для обоснования рациональных параметров профиля необходимо учесть ширину стальной полосы (*l*), из которой будет изготавливаться профиль на рис. 1*а*.

Корытное сечение (рис.1*а*) является симметричным относительно оси *y - y* и его можно рассматривать как состоящее из двух Z – образных профилей (рис.1б). Тогда момент сопротивления корытного сечения будет равен

$$W_x = 2\left(\frac{2I_x}{h}\right) = 4\frac{I_x}{h}, \quad (2)$$

где I_x – момент инерции одного Z – образного профиля.

$$I_x \approx \frac{th^3}{12} + \frac{2bt}{2}\left(\frac{h}{2}\right)^2 \approx \frac{th^3}{12} + bt\left(\frac{h}{2}\right)^2 \quad (3)$$

В формуле (3) не учтены моменты инерции относительно собственных осей горизонтальных элементов сечения ввиду их малости.

Сумма двух полок и высоты Z – образного профиля (рис.1*б*) равна половине ширины (*l*) исходной стальной полосы

$$\frac{b}{2}+\frac{b}{2}+h\approx\frac{l}{2}\ ,\qquad \text{откуда } b\approx\frac{l}{2}-h \tag{4}$$

Подставим полученное выражение для b в формулу (3) и после преобразований получим

$$I_x\approx\frac{th^2}{4}\left(\frac{l}{2}-\frac{2h}{3}\right) \tag{5}$$

Тогда момент сопротивления корытного профиля (2) будет равен

$$W_x\approx 4\frac{I_x}{h}\approx\frac{thl}{2}-\frac{2th^2}{3} \tag{6}$$

Найдём первую производную от W_x по h и приравняв её нулю, получим

$$\frac{dW_x}{dh}=\frac{tl}{2}-\frac{4th}{3}=0\ ,\qquad h\approx\frac{3l}{8} \tag{7}$$

Вторая производная меньше нуля: $\frac{d^2W_x}{dh^2}=-\frac{4t}{3}<0$

Следовательно, высота h по выражению (7) соответствует максимальному моменту сопротивления гнутого корытного профиля. Ширина этого профиля

$$b\approx\frac{l}{2}-h\approx\approx\frac{l}{8} \tag{8}$$

Сравним момент сопротивления вышерассмотренного корытного профиля 50х50х25х2мм (W_x = 5,3см^3, ширина исходной полосы для профилирования 19,6см) с вычисленным значением для профиля 76х27х14х2мм (W_x = 5,7см^3), параметры которого определены на основании выведенных зависимостей (7) и (8) для такой же ширины профилируемой полосы. Из соотношения 5,7/5,3 = 1,075 следует, что выведенные зависимости для ширины и высоты корытного профиля позволяют примерно на 7% увеличить момент сопротивления сечения и несколько снизить расход стали на изгибаемые и внецентренно сжатые элементы из этих профилей.

Обобщая вышеизложенное, отметим, что для обеспечения максимального момента сопротивления сечения гнутого корытного профиля его высота должна равняться 3/8 ширины исходной полосы для профилирования, а ширина (без отгибов) – 1/8 ширины полосы.

В поясах арок теплиц в зависимости от нагрузки применяются прямоугольные и квадратные трубы с размерами стенок от 20 до 90мм и толщиной 1-2 мм [2-5,9]. Трубы представляют собой гнутозамкнутые сварные профили или изготовленные посредством деформирования круглых труб. Момент сопротивления $\boldsymbol{W_x}$ такого профиля (рис.1***в***) можно представить в виде следующей зависимости.

$$W_x=\frac{2I_x}{h}, \tag{9}$$

где I_x – осевой момент инерции профиля.

$$I_x\approx 2bt\left(\frac{h}{2}\right)^2+\frac{th^3}{6}\approx\frac{th^2}{2}\left(b+\frac{h}{3}\right) \tag{10}$$

Периметр среднего слоя профиля равен

$$S=2b+2h,\qquad \text{откуда}\qquad b=\frac{S}{2}-h \tag{11}$$

Подставив выражение (11) в (10), получим

$$I_x\approx\frac{th^2}{2}\left(\frac{S}{2}-h+\frac{h}{3}\right)\approx\frac{th^2}{2}\left(\frac{S}{2}-\frac{2h}{3}\right) \tag{12}$$

Момент сопротивления профиля

$$W_x\approx\frac{2}{h}\cdot\frac{th^2}{2}\left(\frac{S}{2}-\frac{2h}{3}\right)\approx th\left(\frac{S}{2}-\frac{2h}{3}\right) \tag{13}$$

Продифференцируем $\boldsymbol{W_x}$ по h

$$\frac{dW_x}{dh} = \frac{tS}{2} - \frac{4th}{3}$$

Приравняв производную нулю, определим

$$h = \frac{3S}{8} \quad (14)$$

$$\frac{d^2W_x}{dh^2} = -\frac{4t}{3} < 0\ ,$$

следовательно, установленная высота профиля *h* соответствует $W_{x\,max}$.

Подставив (14) в (11), получим рациональное значение ширины прямоугольного профиля

$$b = \frac{S}{8} \quad (15)$$

На основании выведенных зависимостей (14) и (15) в качестве примера определены рациональные параметры прямоугольной трубы с периметром среднего слоя *S* =192 мм и толщиной стенки *t* = 2мм: высота по наружным граням 74мм, ширина 26мм, W_x = 6,7 см^3. Сравнение со стандартными профилями с такой же длиной среднего слоя показало, что у квадратной трубы 50х50х2 *W* = 5,66 см^3 (-16%), прямоугольной трубы 60х40х2 $\boldsymbol{W_x}$ = 6,14 см^3 (- 9%), круглой трубы 63,5х2 *W* = 5,94 см^3 (-11%).

Таким образом, максимальному моменту сопротивления относительно горизонтальной оси будет соответствовать сечение прямоугольной трубы высотой равной 3/8 ширины исходной профилируемой полосы (или 3/8 длины окружности среднего слоя круглой деформируемой трубы) и шириной равной 1/8 указанных величин.

Вывод. В исследовании рассматривались стальные профили с равной шириной и толщиной исходного материала для профилирования. На основании полученных результатов можно сделать следующий вывод: для поясов арок теплиц целесообразно использование прямоугольных труб с определением параметров их сечения по выведенным зависимостям. При равном расходе металла с корытными профилями, квадратными, прямоугольными и круглыми трубами момент сопротивления прямоугольных труб относительно горизонтальной оси превышает значения их моментов на 7-16%. Увеличение W_x позволяет несколько снизить расход стали при обеспечении устойчивости арок в вертикальной плоскости. Из плоскости конструкции устойчивость эксплуатируемых арок обеспечивается элементами покрытия (связями, прогонами, распорками).

Библиография:

1. Методические рекомендации по технологическому проектированию теплиц и тепличных комбинатов для выращивания овощей и рассады РД-АПК1.10.09.01-14. М. : 2014, 103 с.

2. Фермерские теплицы из поликарбоната под ключ // URL: https://volga-teplica.ru (дата обращения 22.09.23).

3. Фермерские теплицы из поликарбоната // URL: https://master-teplic.ru (дата обращения 22.09.23).

4. Производство садовых теплиц и тепличных комплексов // URL: https://avadar.ru (дата обращения 19.12.2023).

5. Арочные теплицы // URL:https://www.zavod-garant.by (дата обращения 19.12.2023).

6. Блажнов А.А. Сравнительная оценка типов зимних теплиц для фермерских хозяйств // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2018. № 3(711). С. 71-78.
7. Блажнов А.А., Фетисова М.А. Производственные сооружения для фермерских хозяйств: Монография. Орёл: ООО ПФ «Картуш», 2017. 132 с.
8. Геометрические характеристики омега – профилей. ПК «СТИЛПРОМ» // URL: https://pksteelprom.ru (дата обращения 19.12.2023).
9. Металлический профиль для теплицы в 5 категориях. URL: https://market.yandex.ru (дата обращения 19.12.2023).

УДК 678.8

ОБЗОР И АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Коваливнич В.Д.[1], старший преподаватель,
Аносова А.И.[1], к.т.н., доцент,
Голубев Д.Н.[2], старший преподаватель.
[1]ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
[2]ФГБОУ ВО «ИГУ»

АННОТАЦИЯ
Успешное функционирование агропромышленного комплекса на современном этапе его развития невозможно без мобильных транспортных средств. Известно, что одним из ключевых элементов автомобиля является его несущая часть, в частности, кузов. Это ключевая конструкция автомобиля по таким показателям как материалоемкость, в том числе стоимость и сложность изготовления, кроме того, он представляет собой наиболее ответственную его часть. Конструкция кузова, а также его параметры тесно коррелируют с эксплуатационными свойствами. На форму автомобиля решающее влияние оказывают его конструкция, в том числе компоновка и технология производства кузова. При этом создание новой формы требует изыскивать инновационные технологические приемы, включая новые материалы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Агропромышленный комплекс, автомобили, конструкция кузова, новые материалы.

ABSTRACT
The successful functioning of the agro-industrial complex at the present stage of its development is impossible without mobile vehicles. It is known that one of the key elements of a car is its load-bearing part, in particular, the body. This is the key design of the car in terms of such indicators as material consumption, including cost and manufacturing complexity, in addition, it represents its most critical part. The design of the body, as well as its parameters, closely correlate with performance properties. The shape of a car is decisively influenced by its design, including its layout, and also by body production technology. At the same time, creating a new form requires finding innovative technological methods, including new materials.

KEYWORDS
Agro-industrial complex, cars, body design, new materials.

Введение. Успешное функционирование агропромышленного комплекса на современном этапе его развития невозможно без мобильных транспортных средств успешная работа которых во многом коррелирует с новыми научно-техническими

разработками в этой области исследований [1-5]. Немало работ посвящено улучшению систем и механизмов автомобильной техники [6-10].

Известно, что одним из ключевых элементов автомобиля является его несущая часть, в частности, кузов. Это ключевая конструкция автомобиля по таким показателям как материалоемкость, в том числе стоимость и сложность изготовления, кроме того, он представляет собой наиболее ответственную его часть.

Конструкция кузова, а также его параметры тесно коррелируют с эксплуатационными свойствами. На форму автомобиля решающее влияние оказывают его конструкция, в том числе компоновка, кроме того, технология производства кузова. При этом создание новой формы требует изыскивать инновационные технологические приемы, включая новые материалы.

Цель работы – существить обзор и анализ современных материалов для изготовления кузовов мобильных транспортных средств. На этой основе определить перспективные направления их развития.

Методика проведения исследований: обзор литературных источников, анализ современных материалов для изготовления кузовов автомобильной техники, установление перспектив их совершенствования.

Результаты исследования. Изготовление кузовов включает в себя широкое использование стали.



Рисунок 1 – Кузов автомобиля из стали

Преимущественно применяется листовая сталь, низкоуглеродистая толщиной в пределах 0,65…2 мм. Это позволило снизить массу авто, в том числе повысить жесткость конструкции кузова. Стали свойственны высокая механическая прочность, доступность, технологичность. Отрицательные свойства стали – высокое значение плотности, а также невысокая коррозийная стойкость. Для решения сложной задачи по созданию стали, обеспечивающей прочность, в то же время высокий уровень пассивной безопасности, кроме того, хорошую штамповку создан новый сорт стали. Тип первый: IF-сталь с низким содержанием углерода, в том числе азота и небольшой примесью марганца, включая фосфор, а также кремний и бор.

Тип второй: ВН-сталь («термоупрочненная»). Тип первый и тип второй имеют различие друг от друга лишь только составу, а также технологии изготовления. Тип третий TRIP-стали имеет высокое содержание марганца (в пределах до 20 %). Эта сталь характеризуется гибким механизмом пластической деформации, по этой причине относительное удлинение способно доходить до 70 %, а значение предела прочности – 1300 Мпа. Значение прочности обычных сталей находится в пределах до 210 Мпа, тогда как высокопрочных в диапазоне 210…550 Мпа.

Достоинства: невысокая стоимость; хорошая пригодность к ремонту конструкции кузова; отшлифованная технология производства, в том числе утилизации.

Недостатки: большая масса; необходима защита от коррозии; потребность в немалого количества штампов; ограниченный ресурс.

Сравнительно новый материал для изготовления кузовов автомобилей – алюминиевые сплавы. Конструкции из них имеют такие же свойства, как и изделия из стали, но при этом они примерно на 60 % легче. В случае столкновения алюминий способен гасить на 50 % больше энергии по сравнению со сталью. Он не нуждается в антикоррозионной обработке. Сравнительно малая жесткость алюминия требует увеличения толщины стенок в тех местах, где это необходимо. Существующая технология сварки алюминия в инертном газе стала чаще заменяться клеевыми соединениями.

Основной причиной сдерживания широкого использования этого материала является уго высокая стоимость. Хотя изделия из алюминия в два раза легче по сравнению со стальными, но в то же время по стоимостью в два раза дороже.

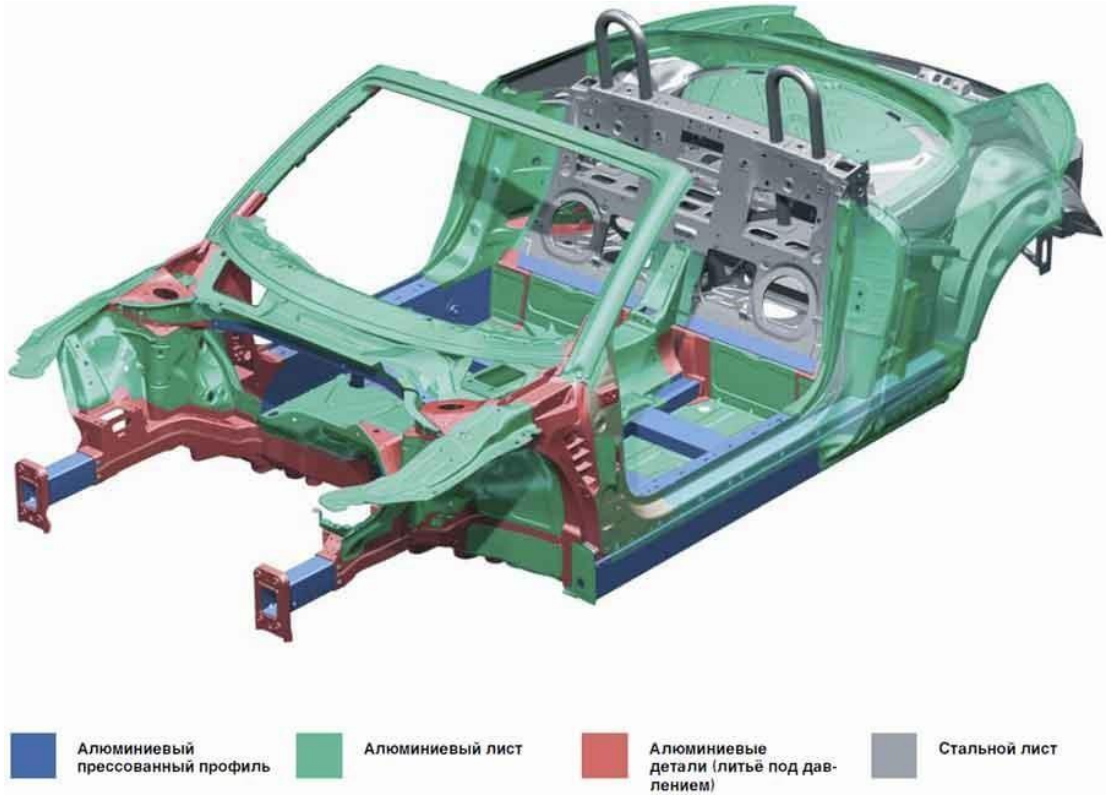


Рисунок 2 – Кузов автомобиля из алюминия

Достоинства: вероятность изготовления детали самой разной формы; вес меньше стали, но прочность одинаковая; несложность в обработке, а также во вторичной обработке; хорошая антикоррозийная устойчивость, в том числе невысокая цена технологических процессов.

Недостатки: невысокая пригодность к ремонту; требуются дорогие способы для соединения деталей; необходимо специализированное оборудование; существенно дороже по сравнению со сталью, по причине высоких энергозатрат.



Рисунок 3 – Кузов автомобиля из композитных материалов

Композит представляет собой искусственный сплошной материал, включающий в себя два или несколько компонентов с четкой границей между ними.

Материалы для мобильных транспортных средств из композита всё шире применяются и увеличивают свою долю на рынке. Композиты используются при изготовлении всех улов автомобилей. Даже существуют концепт-кары, корпус которых полностью выполненные из композитных материалов.

Эти материалы широко применяются для изготовления внешних деталей машин. Из них обычно производят: силовые устройства – силовые конструкции дверей, в том числе сидений, а также защитные части днища; составляющие элементы крепления бамперов или же радиаторов; декоративные части; крышки багажников и т.д.

Композиты применительно к автомобилестроению являют собой продукцию из углеродного волокна. Ключевое преимущество углеволокна малый вес, в том числе высокая прочность. Углепластик обладает легкость по сравнению со сталью в 5 раз и в 1,8 раз относительно алюминия. В результате применения этого материала масса мобильной машины снижается практически в диапазоне 20-25 %. Это веде к повышению эффективности функционирования силового агрегата, а также уменьшается расход топлива. При изготовлении композитов есть возможность задавать необходимые свойства под требуемую задачу.

Достоинства: высокая значение прочности при малом весе; детали характеризуются хорошими качествами по декоративности; несложность в производстве деталей; большие габаритные размеры изделий кузова.

Недостатки: стоимость существующих наполнителей весьма высокая; повышенное требование к чистоте форм, а также их точности; по времени изготовление деталей продолжительное.

Заключение. Для создания кузова, отвечающего требованиям по легкости, в том числе прочности, безопасности, а также наименьшей стоимости проектировщикам необходимо разрабатывать инновационные технологии и материалы. Перспективным направлением развития в этой сфере являются материалы из стали и алюминия. Сплавы этих металлов совершенствуются путем изменения их состава. Одновременно все большее распространение получают композиты.

Библиография:

1. Болоев П.А., Шуханов С.Н. Разработка ресурсосберегающих технологий эксплуатации и диагностики транспортных машин в условиях Восточной Сибири. Иркутск, 2016. 151 с.
2. Степанов Н.В., Шуханов С.Н. Новая защитная смазка для хранения сельскохозяйственной техники // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 1 (53). С. 352-358.
3. Rozhkov D., Ilyin P., Eltoshkina E., Svirbutovich O. Mathematical modeling of the differential dynamics of the galvanic process of restoring the seats of the main supports of autotractor engines // В сборнике: International Conference on Aviamechanical Engineering and Transport (AviaENT 2019). Proceedings of the International Conference on Aviamechanical Engineering and Transport (AviaENT 2019). 2019. С. 288-297.
4. Хабардин С.В., Поляков Г.Н., Шуханов С.Н. Новое техническое устройство для тяговых испытаний автотракторной техники //Тракторы и сельхозмашины. 2021. Т. 88. № 3. С. 37-41.
5. Shukhanov S.N., Kuzmin A.V., Altukhov S.V., Sukhaeva A.R. Analytical model of a pneumatic brake drive as a real research object // В сборнике: AIP conference proceedings. aip publishing, 2023. с. 020016.
6. Алтухов С.В., Шуханов С.Н. Анализ теплового состояния распылителей форсунок // Аграрная наука. 2018. № 5. С. 56-57.
7. Алтухов С.В., Шуханов С.Н. Анализ гидродинамических характеристик распылителей форсунок ДВС // Тракторы и сельхозмашины. 2018. № 3. С. 3-6.
8. Аносова А.И., Ильин П.И., Шуханов С.Н. Влияние параметров декомпрессирования цилиндров двигателя на момент сопротивления сжатию // Вестник ВСГУТУ. 2022. № 2 (85). С. 36-40.
9. Шуханов С.Н., Голубев Д.Н. Особенности системы питания инжекторного двигателя // Самара АгроВектор. 2023. Т. 3. № 3. С. 24-30.
10. Шуханов С.Н. Зависимость толщины масляного слоя в подшипниках скольжения от разных условий работы двигателей внутреннего сгорания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (99). С. 169-173.

УДК 663.911.15

ЭВОЛЮЦИЯ БИОТОПЛИВА: ОТ ДРЕВНЕГО ЧЕЛОВЕКА ДО СОВРЕМЕННЫХ ДВС

Трудко А.В., бакалавр 4 курса
направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».
Научный руководитель: к.т.н., доцент Рыжов Ю.Н.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается эволюция рынка биотоплива от его начальных форм до современных технологий. Исследование этой темы важно для развития сельского хозяйства, энергетики и борьбы с изменением климата, так как применение биотоплива не только снизит загрязнение, но и улучшит экономические показатели сельскохозяйственных предприятий. Множество стран уже регулируют использование возобновляемых жидких биотоплив.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Рапсовое масло, биотопливо, биодизель, экология, экономика, рынок биотоплива.

ABSTRACT
The article examines the evolution of the biofuel market from its initial forms to modern technologies. Research on this topic is important for the development of agriculture, energy and the fight against climate change, as the use of biofuels will not only reduce pollution, but also improve the economic performance of agricultural enterprises. Many countries already regulate the use of renewable liquid biofuels.

KEYWORDS
Rapeseed oil, biofuels, biodiesel, ecology, economics, biofuel market.

Введение. Использование альтернативного топлива в дизельных двигателях внутреннего сгорания сельскохозяйственной техники (тракторы, автомобили, зерно-, кормо-, свеклоуборочные комбайны) имеет большое значение в решении проблемы обеспечения агропромышленного комплекса России топливно-энергетическими ресурсами и уменьшения негативного влияния от использования нефтяного топлива на окружающую среду. Большинство парка сельскохозяйственного техники оснащены дизельными двигателями внутреннего сгорания (ДВС), которые используют не возобновляемое нефтяное дизельное топливо (ДТ) в качестве основного источника энергии. При использовании такого вида топлива возникает проблема высокого содержания в отработавших газах вредных веществ, которые имеют негативное воздействие на экологическую безопасность человека, животный и растительный мир. Исследование и переход на новые виды моторного биотоплива имеет давнюю историю и является перспективным способом их решения.

Цель исследования проанализировать этапы развития состояния рынка альтернативного топлива в мире и в России и потенциал использования с целью обеспечения топливно-энергетических ресурсов агропромышленного комплекса и снижения негативного воздействия на окружающую среду, а также исследовать перспективы перехода на новые виды моторного топлива для повышения энергоавтономности сельскохозяйственных предприятий.

Текст статьи. за последние десять лет биотопливный рынок стал конкурентоспособной частью мирового энергетического рынка, заменяя традиционные виды топлива, производимые из нефтепродуктов, которые причиняют вред окружающей среде при сгорании в виду большого содержания вредных веществ в отработавших газах (табл. 1). В современных условиях многие страны рассматривают эту отрасль как важный аспект развития сельского хозяйства и общего экономического роста. Поэтому некоторые страны (США, Бразилия и др.) и группы стран Евросоюза приняли государственные программы для развития рынков биотоплива [1]. Изменение оксида углерода, углеводорода и дымности дизельных двигателей от % содержания биодобавок рапсового масла в дизельном топливе, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание вредных веществ в отработавших газах ДВС

Наименование	ДТ	25%РМ/75%ДТ	50%РМ/50%ДТ	75%РМ/25%ДТ
CO	0,34	0,29	0,21	0.27
CH	0,0028	0,0021	0,0018	0,0020
N0	28,3	25,3	21,9	23,4
N1	43,7	36,3	34,8	35,4
N2	45,2	43,2	40,7	42,9
N3	51,9	51,5	45,1	49,6
N4	56,1	59,2	49,9	51,0
Ns	51,3	49,6	41,8	45,1
Nm	81,0	74,0	66,1	72,8

Бурный рост биотоплива в конце XX и начале XXI века связан с ростом цен на традиционные виды топлива, изменением климата и экологической обстановкой. Однако до настоящего времени рынок альтернативных топлив прошел несколько этапов развития:

первый этап: самый продолжительный, заключается в использовании доступных видов биотоплива. Он начался с момента, когда человек впервые стал использовать огонь, при этом в качестве топлива использовались дерево и другие твердые виды топлива, такие как кизяк и уголь (рис. 1), для различных целей, включая защиту, приготовление пищи и обогрев [2]. Жидкие виды биотоплива, такие как растительное и животное масло, стали использовать позже. Например, оливки начали перерабатывать в масло в Израиле около 4500 лет до нашей эры, а затем были созданы масла из других продуктов, таких как ворвань и сало. Некоторые народы до сих пор используют эти виды биотоплива. В этот период также широкое распространение получило производство и использование свечей из воска, выделяемого медоносными пчелами.



Рисунок 1 – Дерево и древесный уголь.

Второй этап**:** начинающийся в 70-х годах XVIII века и продолжающийся до середины XIX века, происходит бурное развитие промышленного производства, что увеличивает потребность в энергетических ресурсах [3]. В этот период в силу низкого уровня технологического развития, широко используется ворвань (китовый жир) (рис. 2), что поставило некоторые виды морских млекопитающих на грань вымирания. Хоть китовый жир обладает крайне неприятным запахом, это не помешало стать самым распространенным видом топлива для освещения домов в этот период. В результате к концу этого этапа цены на китовый жир значительно повысились и возникла необходимость разработки более доступных источников энергии [4].



Рисунок 2 – Китовый жир

Третий этап: временные границы этого периода охватывают середину XIX века и продолжаются до 70-х годов XX века. Развитие рынка биотоплива в этот период было

тесно связано с прогрессом в химической промышленности и машиностроении, что привело к значительному изменению в использовании биотоплива [5]. Был сделан переход от использования доступных и простых видов биотоплива к производству биотоплива с использованием высокотехнологичных методов обработки. Химическая промышленность занималась разработкой технологий для преобразования сырья в топливо, в то время как машиностроение работало над созданием двигателей, которые бы использовали это топливо [6].

В зависимости от типа сырья, биомасса разделена на три поколения. Первое поколение биотоплива включает сельскохозяйственные культуры, которые содержат сахар, крахмал и масло (например, кукуруза, сахарная свекла, соя, рапс и другие) (рис. 3). Производство этого поколения биотоплива является самым простым и широко используется во многих странах. Второе поколение биотоплива производится из сырья, выращенного специально для энергетических целей. Оно имеет более высокую производительность на единицу земельного участка и лучший энергетический баланс (меньше выбросов парниковых газов) [7]. Биотопливо третьего поколения производится из сырья, которое обладает значительно более высокой энергетической эффективностью. Водоросли и фотосинтетические микроорганизмы диаметром 0,4 мм являются примерами такого сырья. Кроме того, стоит отметить, что для выращивания этих водорослей можно использовать канализационные отходы и сточные водоёмы.



Рисунок 3 – Жидкое растительное топливо и биодизель

Тем не менее у каждого поколения биотоплива есть свои недостатки. У первого и второго поколения биотоплива недостатками являются проблемы с распределением и перераспределением земельных ресурсов, а также проблема продовольственной безопасности, возникающая из-за изъятия сельскохозяйственных культур, используемых в качестве продовольствия и корма, для производства биотоплива. Недостатки третьего поколения биотоплива обусловлены дорогостоящим процессом преобразования энергии и низкой коммерческой рентабельностью [8]. Четвертый этап: Современный рынок биотоплива начал свое развитие в 70-х годах XX века и продолжается в настоящее время. Принятие федеральных законов, разработка стандартов и технических параметров, разработка программ по производству биотоплива и глобализация процесса способствовали качественному переходу к текущему этапу развития. В результате, образовался мировой рынок биотоплива (рис. 4) [9].

Рост заинтересованности общества в использовании биотоплива обуславливается повышением выбросов парниковых газов, преимущественным развитием сельских районов и личных домохозяйств [10] Однако, принципиальным фактором являются геополитические обстоятельства, такие как мировой нефтяной кризис 1973 года и исламская революция 1979 года в Иране. В результате, стоимость нефти выросла с 3 долларов за баррель до 12, а затем до 60, а в отдельные периоды

достигала 100 долларов. Это сильно повлияло на обеспокоенность стран в отношении энергетической безопасности и стимулировало разработку собственных программ по использованию биотоплива, которые дополнили национальные стратегии в области сельского хозяйства и энергетики [11]. В конце XX века наблюдается активное развитие рынка биотоплива. Вследствие этого были разработаны и включены в упомянутые биотопливные программы инструменты регулирования. К таким инструментам относятся:

- налоговые льготы – это установленные государством особые правила, согласно которым предоставляются налоговые льготы или освобождения определенным видам деятельности в целях стимулирования их развития.
- обязательство продавать биотопливо наряду с углеводородным топливом через дистрибьюторов.
- государственные закупки – это процесс, при котором государственные органы приобретают товары и услуги для своих нужд.
- субсидирование выращивания биотопливных культур и крупных автохозяйств для оборудования и переоборудования транспортных средств – форма финансовой поддержки со стороны государства, которая направлена на обеспечение доступности и конкурентоспособности производства биотоплива.
- поддержка научно-исследовательских разработок – мера, направленная на стимулирование исследований и разработки новых технологий и методов производства биотоплива.
- распределение земельных ресурсов под биотопливные культуры – это процесс определения и установления доступных земельных участков для выращивания растений, которые будут использоваться для производства биотоплива.
- снижение банковских процентных ставок – это инструмент монетарной политики, который используется центральными банками или правительствами для стимулирования экономической активности путем снижения стоимости займов для бизнеса и потребителей.

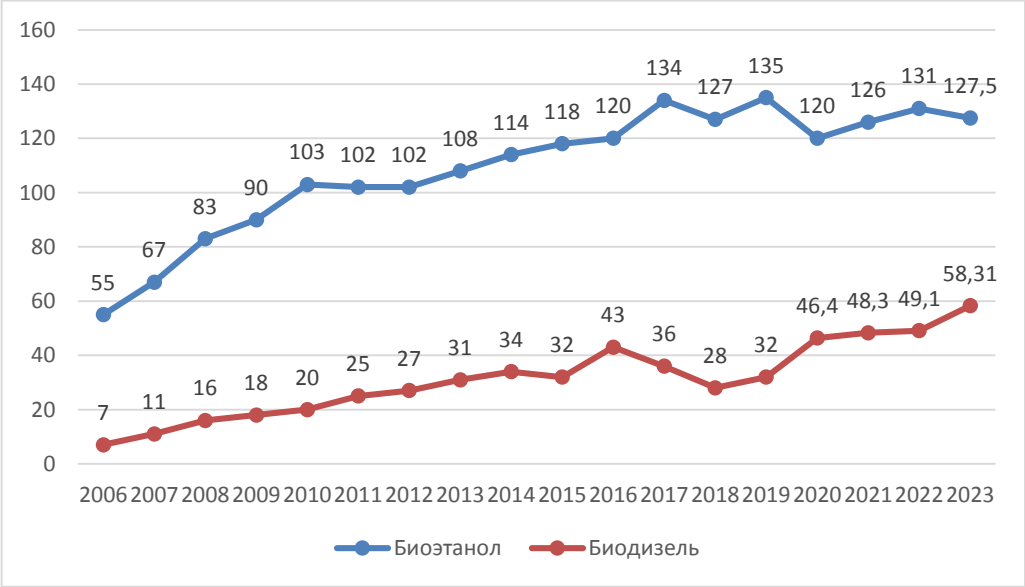


Рисунок 4 – Объем производства биотоплива в мире, млн. т.

У современных видов биотоплива есть и свои сдерживающие факторы, к которым можно отнести проблему распределения и перераспределения земельных ресурсов, продовольственную безопасность, к которой приводит изъятие из производства биотоплива сельскохозяйственных культур, используемых в качестве продовольствия и корма, а также дорогостоящее процесс преобразование энергии и низкой

рентабельностью при производстве некоторых видов биотоплива. Однако увеличение выбросов парниковых газов, расширение сельскохозяйственных площадей и личных домохозяйств вынуждает ученых исследовать и находить все новые виды возобновляемых источников энергии.

Однако есть и ограничения, связанные с производством биотоплива. Обеспечение необходимым сырьем, таким как сахарный тростник, кукуруза и растительные масла, может быть сложным и требовать значительных затрат. Кроме того, производство биотоплива может конкурировать с производством продовольствия, поскольку для выращивания сырья часто используются плодородные почвы и пресные воды. Тем не менее, график количественного производства биотоплива с 2006 по 2018 гг. отображает положительную тенденцию и показывает, что производство биотоплива стало значимым фактором в обеспечении энергетической безопасности и устойчивого развития. Дальнейшее развитие производства биотоплива будет зависеть от технологических, экономических и экологических факторов, а также от стратегий государств и степени поддержки данного направления развития.

Россия и жидкие виды биотоплива:

Для того чтобы в полной мере оценить потенциал России в производстве жидкого биотоплива, необходимо проанализировать некоторые факторы. С одной стороны, это географические условия, доступность транспортной инфраструктуры, знания культивации сельскохозяйственных культур, а с другой – необходимо понять, какие сельскохозяйственные культуры наилучшим образом подходят для производства этанола и биодизеля.

Однако в условиях Российской Федерации из приведенного перечня для производства жидкого биотоплива не подходят такие культуры как: сахарный тростник, маниок, масленичная пальма и кунжут, поскольку данные сельскохозяйственные культуры растут в условиях климата тропического и субтропического регионов с большим количеством осадков. Самыми подходящими же культурами для производства в России жидкого топлива считают рапс и его аналог: суперицу и пшеницу. Посевы рапса в 2023 году достигли 2110,8 тыс. га из них 526,03 озимый и 1584,79 тыс. га яровой. (рис. 5).

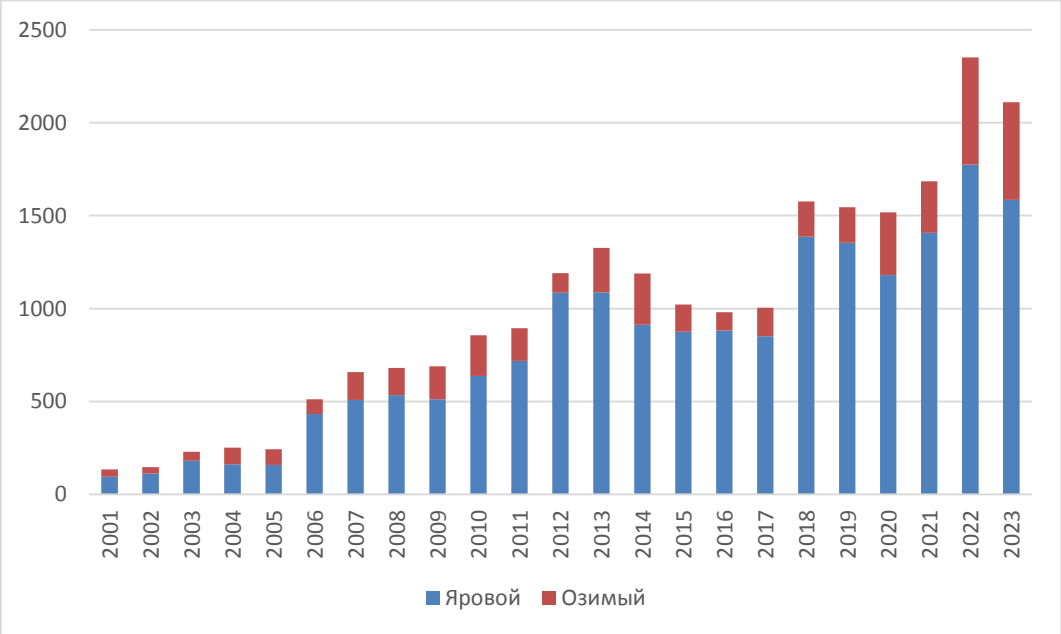


Рисунок 5 – Посевные площади рапса в России млн. га.

Развитие рынка биотоплива в России имеет свою отличительную особенность, связанную с рядом факторов: экономических, климатических, территориальных, производственных и др. Для резкого увеличения объемов производства биотоплива на

внутреннем рынке должны совпасть направления государственных программ с устойчивым мнением граждан о том, что биотопливо является важным средством для развития энергетического потенциала страны.

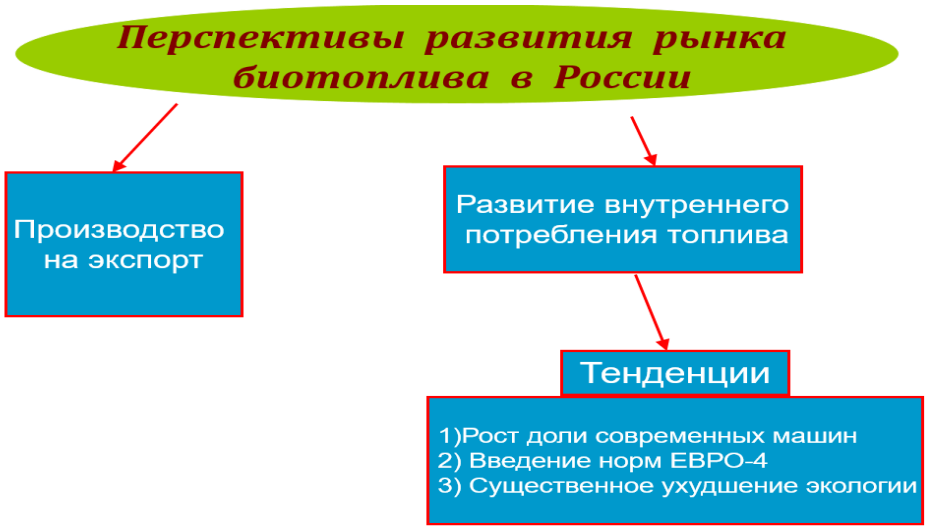


Рисунок 6 – Перспективы развития рынка биотоплива в России

Важно отметить, что у биодизеля выше показатель EROI по сравнению с этанолом, и высокое значение этого коэффициента также наблюдается у целлюлозного этанола. Преимущество целлюлозного этанола заключается в возможности его производства из различных видов сырья, таких как сельскохозяйственные отходы (жмых, зерновая солома) и продукты лесной промышленности (опилки, целлюлоза). Основным недостатком целлюлозного этанола является высокая стоимость оборудования для его производства. Ятрофа и водоросли также имеют хорошие показатели энергетической отдачи, но технологии производства биотоплива из этих видов сырья достаточно дорогостоящие и нерентабельные.

Выводы: Определив основные этапы развития и способы регулирования рынка альтернативного топлива позволяет сделать вывод о необходимости человечеству данного вида топлива. На данный момент основными ресурсами в мире являются: сахарный тростник, кукуруза, рапс соя и пальмовое масло, в России: рапс – как наиболее перспективная сельскохозяйственная культура в климатических условиях нашей страны.

Библиография:

1. Жосан А.А., Рыжов Ю.Н., Курочкин А.А. Альтернативные возобновляемые топлива // Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК : Сборник материалов к Межрегиональной выставке-конференции, Орел, 17-19 ноября 2010 г. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2011. С. 296-299.

2. Маркин С.Ю., Бахматова Г.А. Эффективность применения биотоплива в АПК // Никоновские чтения. 2009. № 14. С. 116-118.

3. Шеварыкин Д.В., Рыжов Ю.Н. Альтернативные источники энергии для сферы агропромышленного комплекса // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции. Тезисы докладов, п. Майский, 29-30 марта 2022 года. Т. 4. Майский: Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, 2022. С. 285-286.

4. Рыжов Ю.Н., Жосан А.А., Курочкин А.А. Особенности впрыскивания и горения рапсового масла и дизельного топлива в современных двигателях // Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 6. С. 19-20.

5. Кривенко Д.А., Ишков А.В. Смесевое минерально-растительное топливо для ДВС сельскохозяйственных машин на основе местного сырья и технология его получения // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник материалов XVII Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 09-10 февраля 2022 г. Т. Книга 2. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. С. 49-52.

6. Рыжов Ю.Н., Иншаков А.П., Курочкин А.А. Двухтопливная система тракторного дизеля с многоступенчатым подогревом // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 6. С. 11-13.

7. Пат. 152117 U1 РФ, МПК F02D 19/06, F02M 43/00, F02M 31/125. Двухтопливная система тракторного дизеля с многоступенчатым подогревом / Рыжов Ю.Н., Курочкин А.А.; патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный аграрный университет»). № 2013112915/06; заявл. 22.03.2013; опубл. 10.05.2015.

8. Dual-fuel system of the diesel with mwlti-stage heating,running on compouden (plant and mineral) fuelsin a climate of russian federation / Yu. A. Kuznetsov, Yu. N. Ryzhov, A. A. Kurochkin [et al.] // Traktori i Pogonske Mašine. 2014. Vol. 19, N. 2. P. 36-40.

9. Производство и использование биодизельного топлива с добавкой рапсового масла / В.И. Пахомов, В.Б. Рыков, С.И. Камбулов, Е.И. Трубилин. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. 150 с.

10. Рыжов Ю.Н., Жосан А.А., Курочкин А.А. Подогреватель растительных топлив для дизельных двигателей // Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства: Сборник материалов международной научно-практической конференции, Орел, 04-05 апреля 2013 года. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2013. С. 66-71.

11. Рыжов Ю.Н., Трудко А.В., Лузгин Н.Е. Методы очистки топлива // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2023. № 1(17). С. 70-73.

12. Рыжов Ю.Н. Курс лекций по дисциплине «Альтернативные энергетические ресурсы»: Учебно-методическое пособие. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2016. 79 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.16:658.155+631.155.003.13](470.319)

АНАЛИЗ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ДУБОВИЦКОЕ» МАЛОАРХАНГЕЛЬСКОГО РАЙОНА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Смирнов А.С., бакалавр 3 курса
направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».
Научный руководитель: д.э.н., доцент Сидоренко О.В.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ
Показатель рентабельности представляет собой результативный и качественный показатель деятельности предприятия в целом. Увеличение рентабельности способствует повышению финансовой стойкости предприятия и способствует его конкурентоспособности на рынке. Кроме того, рентабельность имеет важное значение для владельцев предприятия, таких как акционеры и основатели. Повышение рентабельности привлекает интерес к предприятию и увеличивает цену его акций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
Рентабельность, эффективность производства, сельскохозяйственное предприятие, анализ, финансовый результат.

ABSTRACT
The profitability indicator is a productive and qualitative indicator of the company's activity as a whole. Increasing profitability helps to increase the financial stability of the enterprise and contributes to its competitiveness in the market. In addition, profitability is important for business owners such as shareholders and founders. Increasing profitability attracts interest in the company and increases the price of its shares.

KEYWORDS
Profitability, production efficiency, agricultural enterprise, analysis, financial result.

Введение. Экономическая эффективность предприятия играет ключевую роль в его развитии. Эффективное производство продукции занимает важное место в экономическом развитии страны. На современном этапе, отрасли сельского хозяйства по-прежнему является важнейшей в аграрной сфере по стратегической и социально-экономической значимости.

В условиях современной рыночной экономики, финансовые результаты деятельности предприятия обрели новое содержание, способствуя формированию реальной самостоятельности хозяйствующих субъектов. В связи с этим, одной из актуальных задач на данном этапе является овладение руководителями современными методами эффективного формирования и управления прибылью и рентабельностью в процессе предприятий.

Цель исследования. Проведение аналитического мониторинга рентабельности работы сельскохозяйственного предприятия.

Материалы и методы исследований. Информационным материалом послужила годовая бухгалтерская отчетность сельскохозяйственных организаций Орловской области. Методы – монографический, расчетно-конструктивный.

Основная часть. Оценка и анализ показателей рентабельности производства является важной задачей для менеджмента предприятия. Использование этих показателей позволяет выявить проблемные области в работе компании и разработать меры для их улучшения. Постоянный мониторинг рентабельности также позволяет следить за тенденциями в финансовых показателях и своевременно корректировать стратегию предприятия. В конечном итоге, обеспечение высоких показателей рентабельности производства является ключевым фактором успеха и конкурентоспособности компании на рынке.

Успешная рентабельность производства предприятия является одним из главных показателей его эффективности и конкурентоспособности на рынке. Этот показатель отражает способность предприятия генерировать прибыль и обеспечивать устойчивый финансовый рост.

Для достижения успеха в рентабельности производства необходимо эффективно управлять всеми аспектами бизнеса. Оптимальное использование ресурсов, оптимизация процессов, контроль затрат и умение адаптироваться к изменяющимся условиям рынка – вот ключевые факторы, влияющие на прибыльность предприятия.

Успешная рентабельность производства также требует разработки и реализации стратегии, направленной на максимизацию прибыли. Анализ рынка, изучение потребностей потребителей, определение конкурентных преимуществ и поиск новых возможностей для развития помогут предприятию выйти на новый уровень рентабельности.

Эффективное управление формированием прибыли подразумевает создание соответствующих организационно-методических систем на предприятиях для обеспечения данного контроля. Это включает знание основных механизмов формирования прибыли и правильное ведение бухгалтерского и налогового учета, а также использование современных методов анализа рентабельности и планирования.

Анализ рентабельности используемых ресурсов является одним из ключевых аспектов успешного ведения бизнеса. Этот процесс позволяет оценить эффективность использования всех доступных ресурсов и определить, какие из них приносят максимальную прибыль. Такой подход помогает предпринимателям сделать осознанный выбор и сосредоточить свои усилия на наиболее рентабельных областях.

Для проведения анализа рентабельности используемых ресурсов необходимо систематически собирать информацию о затратах и доходах, связанных с каждым используемым ресурсом. Важно учесть все расходы, включая материальные затраты, зарплаты сотрудников, аренду помещений, налоги и другие непосредственно связанные издержки [2].

Опираясь на полученные данные, можно рассчитать показатели рентабельности, такие как чистая прибыль, рентабельность активов, рентабельность продаж и другие. Высокие значения этих показателей свидетельствуют о успешности использования ресурсов, а низкие показатели могут указывать на неэффективные процессы и потенциальные угрозы для прибыли.

Анализ рентабельности используемых ресурсов также может помочь выявить причины нерентабельности и предложить решения для улучшения ситуации. Например, если определенный ресурс приносит низкую рентабельность, можно рассмотреть возможность его оптимизации или замены на альтернативные варианты. Также можно выявить неэффективные процессы и установить меры для их оптимизации [1].

В современном бизнесе, где конкуренция становится все более жесткой, а ресурсы ограничены, анализ рентабельности используемых ресурсов становится необходимой составляющей успешного ведения бизнеса. Этот анализ позволяет предпринимателям принимать обоснованные решения и оптимизировать использование своих ресурсов, тем самым повышая эффективность и рентабельность своего предприятия.

Рентабельность является одним из ключевых аспектов успешного бизнеса и особенно важна при управлении и оптимизации использования ресурсов компании. Рассмотрим следующие показатели:

1. Рентабельность капитала (ROE) - данный показатель отображает эффективность использования средств акционеров и инвесторов. Чем выше ROE, тем лучше компания использует доступные ей ресурсы для генерации прибыли. ROE рассчитывается путем деления чистой прибыли на средства акционеров.

$$\text{Р} = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Стоимость капитала (среднегодовая)}} \quad (1)$$

2. Рентабельность продаж (ROS) - этот показатель помогает определить эффективность использования ресурсов компании для производства и продажи товаров или услуг. ROS рассчитывается путем деления прибыли от продаж на выручку от продаж.

$$\text{Р} = \frac{\text{Прибыль}}{\text{Выручка от продаж}} \quad (2)$$

3. Рентабельность активов (ROA) - данный показатель отражает эффективность использования активов компании для генерации прибыли. ROA рассчитывается путем деления чистой прибыли на средства компании.

$$\text{Р} = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Основные средства}} \quad (3)$$

4. Рентабельность затрат на производство (ROC) - этот показатель позволяет оценить эффективность использования ресурсов для производства товаров. ROC рассчитывается путем деления прибыли от продаж на затраты на производство.

$$\text{Р} = \frac{\text{Прибыль от продаж}}{\text{Затраты на производство}} \quad (4)$$

Обобщающие показатели конкретизируются показателями эффективности использования отдельных видов ресурсов.

Отслеживание и анализ этих показателей позволяет определить, насколько эффективно компания использует свои ресурсы и генерирует прибыль. Это в свою очередь помогает принять меры по улучшению производительности и эффективности использования ресурсов.

Таблица 1 – Рентабельность активов предприятия

Показатели	**2020**	**2022**	**Темп роста, %**
Исходные данные, млн.руб:			
Активы на начало года	453759	556331	В 1,2 раза
Активы на конец года	550363	818166	В 1, раз
Чистая прибыль	3479	251406	В 72 раза
Расчетное значение, %:			
Рентабельность активов	3,49	18,3	В 5 раз

Источник: рассчитано автором по материалам годовой отчетности ООО «Дубовицкое»

Как видим, рентабельность активов предприятия за анализируемый период возросла. Этому способствовало увеличение чистой прибыли в 72 раза. Успешная рентабельность используемых ресурсов предприятия является одним из ключевых аспектов его экономического успеха. Когда компания эффективно управляет своими ресурсами и достигает высокой степени прибыльности, это означает, что она добивается эффективного использования своего капитала, материалов, трудовых ресурсов и других активов.

Для анализа финансового состояния предприятия, необходимо определить резервы увеличения прибыли и рентабельности. Такие резервы могут быть связаны с оптимизацией затрат, улучшением качества продукции или услуг, расширением ассортимента или реализацией новых маркетинговых стратегий. Разработка и

реализация эффективных мер по улучшению рентабельности хозяйства помогут обеспечить устойчивое развитие предприятия и повысить его конкурентоспособность на рынке [3].

Обратимся к таблице 2, проанализировав основные показатели рентабельности предприятия.

Таблица 2 – Анализ рентабельности продаж

Показатели	2020	2022	Темп роста, %
Исходные данные, млн.руб:			
Выручка	558436	713580	В 1,2 раза
Чистая прибыль	3479	251406	В 7,4 раз
Расчетное значение,%:			
Рентабельность продаж	0,62	35,23	В 5,6 раз

Источник: рассчитано автором по материалам годовой отчетности ООО «Дубовицкое»

Таким образом, проанализировав рентабельность продаж ООО «Дубовицкое», можно сделать вывод, что чистая прибыль за анализируемый период времени по отношению к 2020 году увеличилась, о чем также свидетельствует рентабельность продаж. В 2022 года она составила 35,23%.

Таким образом, финансовое прогнозирование является исследованием и разработкой возможных путей развития финансов организаций в будущем. Его задачи включают определение предполагаемого объема финансовых ресурсов на прогнозируемый период, источников их формирования и направления наиболее эффективного использования. Финансовые прогнозы обычно включают прогнозы прибыли и убытков, прогнозные балансы, кассовые планы и бюджеты инвестиций. Анализ финансового состояния предприятия отражает необходимые результаты на прогнозируемый период, а также материальные и трудовые ресурсы, необходимые для их достижения. Прогнозная финансовая отчетность обычно основывается на данных финансового бюджета, который является завершенным выражением маркетинговых, производственных и других планов, необходимых для достижения поставленных целей. Прогнозирование объема продаж обычно является основой для составления финансового бюджета и расчета его основных показателей. Однако, низкая достоверность прогноза продаж может снизить надежность остальных прогнозных расчетов.

Увеличение объема продаж ООО «Дубовицкое» требует увеличения производственных запасов, что приводит к росту расходов и запасов. Увеличение производственных запасов также может привести к увеличению дебиторской задолженности. Рост продаж обычно увеличивает дебиторскую задолженность, что в свою очередь может привести к более значительным потерям по безнадежным долгам. Прирост оборотных активов и потребности в собственном оборотном капитале должен быть сопоставим с планируемой величиной прибыли, которая будет использована для покрытия этих потребностей.

Рентабельность предприятия является одним из ключевых показателей его финансового состояния и эффективности. Этот показатель выявляет, насколько успешно предприятие использует свои ресурсы для генерации прибыли.

Одной из основных составляющих рентабельности предприятия является выручка от реализации продукции или услуг. Это денежные средства, полученные предприятием от продажи своей продукции или услуг, за вычетом всех расходов, связанных с ее производством, доставкой и продвижением на рынке.

Для выявления рентабельности предприятия применяются различные методы и показатели. Один из них - рентабельность продукции или услуги, вычисляемая как отношение прибыли от реализации к выручке от продаж. Этот показатель позволяет

оценить, насколько успешно предприятие управляет своей продукцией и генерирует прибыль.

Кроме того, для анализа рентабельности предприятия можно использовать показатель рентабельности активов. Он вычисляется как отношение прибыли к общей стоимости активов предприятия. Данный показатель позволяет оценить, насколько эффективно предприятие использует свои активы для получения прибыли.

Также важным показателем рентабельности предприятия является рентабельность собственного капитала. Этот показатель отражает эффективность использования собственных средств предприятия для генерации прибыли. Он вычисляется как отношение прибыли к собственному капиталу предприятия.

Проведенный анализ ООО «Дубовицкое» говорит об устойчивом развитии предприятия, постоянному повышению экономической эффективности.

Существует две группы показателей рентабельности:

• рентабельность продаж;

• рентабельность активов и капитала.

Назначение расчета показателей первой группы – оценить эффективность основной (операционной) деятельности. Назначение второй группы показателей шире – оценка эффективности всей деятельности предприятия в целом. Все показатели рентабельности направлены на анализ эффективности управления предприятием, то есть оценку эффективности использования менеджментом имеющихся у компании ресурсов, активов и капитала.

Заключение. Финансовое прогнозирование является исследованием и разработкой возможных путей развития финансов организаций в будущем. Его задачи включают определение предполагаемого объема финансовых ресурсов на прогнозируемый период, источников их формирования и направления наиболее эффективного использования. Финансовые прогнозы обычно включают прогнозы прибыли и убытков, прогнозные балансы, кассовые планы и бюджеты инвестиций. Анализ финансового состояния предприятия отражает необходимые результаты на прогнозируемый период, а также материальные и трудовые ресурсы, необходимые для их достижения. Прогнозная финансовая отчетность обычно основывается на данных финансового бюджета, который является завершенным выражением маркетинговых, производственных и других планов, необходимых для достижения поставленных целей. Прогнозирование объема продаж обычно является основой для составления финансового бюджета и расчета его основных показателей. Однако, низкая достоверность прогноза продаж может снизить надежность остальных прогнозных расчетов.

Библиография:

1. Арсенов В.В., Иванцов П.И. Инновационное развитие агропромышленного комплекса. М. : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2022. 164 с.

2. Афанасьева О.Г. Агропромышленный комплекс ПФО России: итоги и проблемы. М. : LAP Lambert Academic Publishing, 2019. 160 с.

3. Марк Шефер Рентабельность влияния. Рейтинг социальных медиа: от социального маркетинга к маркетингу влияния. М. : ШКИМБ, 2022. 487 с.

4. Рубин Ю.Б. Разработка конкурентных стратегий. М. : Синергия, 2022. 474 с.

Научный журнал молодых ученых
№1(36), 2024

Подписано в печать 21.03.2024 г. Формат 60×84/8.
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial.
Периодичность выхода: пять раз в год.
Тираж 300 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета в Издательстве ФГБОУ ВО Орловский ГАУ.
Отпечатано на полиграфической базе ФГБОУ ВО Орловский ГАУ:
302028, г. Орел, бульвар Победы, 19.