

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Проблемы энергообеспечения, автоматизации,
информатизации и природопользования
в АПК**

**Сборник материалов
Международной научно-технической конференции
(16-17 мая 2024 г.)**

**БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ
2024**

УДК 621.31:631.145 (08)

ББК 31:20.18

П 78

Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сборник материалов международной научно-технической конференции, 16-17 мая 2024 г. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. – 367 с.

В сборнике отражены исследования, проводимые учеными Брянского ГАУ и других вузов РФ, Белоруссии и Молдовы. Материалы рассчитаны на студентов, научных и инженерно-технических работников, занимающихся проблемами энергетики, автоматизации, информатизации.

Редакционный совет:

Безик Д.А. – директор института энергетики и природопользования;

Безик В.А. – зав. кафедрой автоматики, физики и математики;

Байдакова Е.В. – зав. кафедрой природопользования и водопользования;

Шустов А.Ф. – зав. кафедрой философии, истории и педагогики;

Ульянова Н.Д. – зав. кафедрой информатики, информационных систем и технологий;

Бычкова Т.В. – доц. кафедры автоматики, физики и математики.

Материалы конференции напечатаны с электронных носителей, представленных авторами, которые отвечают за возможные неточности в тексте.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией института энергетики и природопользования Брянского ГАУ, протокол №6 от 18 июня 2024 года.

© Коллектив авторов, 2024

© Брянский ГАУ, 2024

Содержание

I. Проблемы энергообеспечения сельского хозяйства

1. Кройтору Д.М., Безик В.А. 8
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРОМАГ-НИТНОЙ
СОВМЕСТИМОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРО-ОБОРУДОВАНИЯ
2. Бобанова Ж.И., Васькин А.Н. 12
ПРИМЕНЕНИЕ БИОГАЗА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРОГАЗОВЫХ УСТА-
НОВКАХ
3. Васькин А.Н., Затенщиков К.А., Алейников И.Д. 16
АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕР-
ГЕТИКИ
4. Васькин А. Н. 20
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕ-
РЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ЖИЛОГО ДОМА
5. Вешкин В.В., Крючков К.С., Безик В.А. 23
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСНАБ-
ЖЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ
6. Дарманян А.П., Еременко В.Д., Глухов А.А., 26
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ОСВЕЩЕНИЯ В ПТИЧНИКЕ
7. Петренко В.И., Иванюга М. М. 31
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА СЛУЖБЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ
8. Романов В.А., Никишова Е.Д. 35
ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ И ОСВЕЩЕНИЯ В
СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
9. Романов В.А., Никишова Е.Д. 38
ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ИНТЕ-
ГРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ СЕЛЬСКИХ
ПОСТРОЕК
10. Филин Ю.И. 41
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ
11. Филин Ю.И., Абраменков Д.А. 47
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И
НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ
12. Широбокова О.Е., Хохлов А.А., Пыталев Д.В. 53
ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТЕПЛИЧНЫХ ХОЗЯЙ-
СТВАХ
13. Широбокова О.Е., Афанасенков С.А. 56
К ВОПРОСУ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ЗА СЧЁТ ОП-
ТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ

II. Улучшение эксплуатационных показателей электротехнологических установок и деталей машин

14. Кройтору Д.М., Безик Д. А., Пронин В. А. 61
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПРИ-
МЕНИТЕЛЬНО К МОДЕЛИРОВАНИЮ СУШКИ ЗЕРНА
15. Бобанова Ж.И., Петренко В.И., Кройтору Д.М., Ющенко С.П. 67
МИКРОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ СПЛАВОВ КОБАЛЬ-
ТА, ЖЕЛЕЗА С ВОЛЬФРАМОМ

16.	Бондарь И. В., Кисель П. Е., Зятиков А. С., ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ	69
17.	Грунтович Н.В., Кирдищев Д.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ ДИЗЕЛЬНОЙ ФОРСУНКИ	73
18.	Гулак А.М. ОБЗОР ТЕХНОЛОГИИ ЗАРЯДКИ ДРОНОВ ОТ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	77
19.	Илюшкин Д.А., Котлярова И.А., Зенцова Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСТРУКТУРЫ СПЛАВА	80
20.	Моторин О.В., Болога М.К., Кожевников И.В., Поликарпов А.А. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО НАСОСА С ЭЛЕКТРОДАМИ РЕШЕТЧАТОГО ТИПА	85
21.	Никитин А.М., Бородулин Д.А., Рослый А.А. ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ НА ПОТЕРИ ХОЛОСТОГО ХОДА ТРАНСФОРМАТОРОВ	91
22.	Никитин А.М. УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГОВОГО ПРОБОЯ	95
III. Природообустройство и безопасность жизнедеятельности		
23.	Анищенко Л.Н., Поцепай С.Н., Васькина Т.И., ХИМИЧЕСКИЕ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОД НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	102
24.	Байдакова Е.В., Сандулов В.В. ДИНАМИКА ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ ОБЫКНОВЕННОГО СОЛОНЦЕВАТОГО ЧЕРНОЗЕМА ПРИ ЕГО МЕЛИОРАЦИИ	109
25.	Байдакова Е.В., Колгунова В.А. ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137	113
26.	Василенков С. В., Лопатина А.Ю. РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СИСТЕМУ ГРУНТОВОГО ПОТОКА В ОГРАНИЧЕННЫХ УСЛОВИЯХ	119
27.	Зверева Л.А. НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПАРНИКОВОМ ЭФФЕКТЕ	124
28.	Зверева Л.А. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ КЛАССИФИКАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ	128
29.	Кровопускова В.Н. К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОВО-ПЛЕНОЧНЫХ ЭКРАНОВ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛАХ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ	134
30.	Кровопускова В.Н. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ	137
31.	Михальченкова М. А. ОБЗОР ПРОГРАММ ОХРАНЫ ТРУДА	140
32.	Пашковская А.А. О КАЧЕСТВЕ ГУМУСА ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ С РАЗЛИЧНЫМ ЕГО СОДЕРЖАНИЕМ	143

33.	Пашковская А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРЕ- ПАРАТА ТУР ПОД ОЗИМУЮ РОЖЬ	148
34.	Серебренникова Н.В. МЕЛИОРАТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ	153
35.	Серебренникова Н.В. ОСУШЕНИЕ БОЛОТ И ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ	156
36.	Широбокова О.Е. ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	161

IV. Прикладные вопросы информационных технологий

37.	Бишутина Л.И., Мальцев А.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОР- ГАНИЗАЦИЙ	165
38.	Бишутина Л.И., Тимошенко Н.И. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХО- ЗЯЙСТВЕ	169
39.	Бычкова Т.В. К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ	173
40.	Бычкова Т.В. НЕЙРОСЕТИ В MATLAB	177
41.	Гришанова Т.В. САЙТ-ВИЗИТКА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ КОМПАНИИ	181
42.	Гулак М.Л. СЕТЕВЫЕ АТАКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ	186
43.	Денисеня Д.И., Лысов Д.А. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ НАРУШЕНИЯ НЕПРИКОСНОВЕННОСТИ ЧАСТНОЙ ЖИЗНИ ЗА СЧЁТ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ С УСТРОЙСТВ ДО- ПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	191
44.	Казаков А.Н., Петракова Н.В. ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПОВЫШЕНИЕ УРО- ЖАЙНОСТИ	194
45.	Куликова Г. А. ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕН- НОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИМ- ПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	198
46.	Марченко И.В., Горлова А.А., Лысов Д.А. БЕЗОПАСНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: НЕОБХОДИМА, НО НЕДОСТАТОЧНА И, ВОЗМОЖНО, ПРОБЛЕМАТИЧНА	204
47.	Милютин Е.М., Турлак Е. Н. К ВОПРОСУ «КАДРОВОГО ГОЛОДА» В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	209
48.	Милютин Е.М., МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИН- ФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРИЕМНОЙ КАМПАНИИ ВУЗА	214
49.	Михальченко М. А. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОСЕРВИСОВ И МАГАЗИНОВ ЗАПЧАСТЕЙ	220

50.	Никулин В.В. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ	224
51.	Петракова Н.В., Кривоусова В.Н., АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЗЕМЛЕ- УСТРОЙСТВЕ	231
52.	Хвостенко Т.М. ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА ОРГАНИЗАЦИИ	236
53.	Хвостенко Т.М. ОБОБЩЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С БАЗАМИ ДАННЫХ	241
54.	Хмаро С.Н., Плющ Н.О. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ САЙТОВ ДЛЯ ПЕРЕРЕБА- ТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	245
55.	Хмаро С.Н., Шамсов Ф.С. ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ БИЗНЕСА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	250

V. Системы автоматизированного управления технологическими процессами и установками

56.	Балтиков Д.Ф., Макаров Е.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРЕБОТ- КИ ОТХОДОВ МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА	257
57.	Безик Д.А., Володин Е.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОАГРЕГАТА ТАУ-1.5 НА СОВРЕМЕННОЙ БАЗЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ	261
58.	Гришанова Т.В. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНИКИ	268
59.	Жиряков А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПЛК ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛИНИИ РАЗДАЧИ КОРМОВ	274
60.	Иванюга М.М. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАТАРЕЯМИ СОЛ- НЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	280
61.	Мищенко Е.В., Толмачев И.М. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СКЛАДСКИЕ СИСТЕМЫ: ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНО- ЛОГИЙ	283
62.	Романов В.А., Прусс Б.Н., Плескачева О.Ю., Никишова Е.Д. АВТОМАТИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОБРА- БОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТРОЕНИЙ	289
63.	Романов В.А., Прусс Б.Н., Плескачева О.Ю., Никишова Е.Д. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛО- ГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	297

VI. Проблемы гуманитарных наук в современном инженерном образовании

64.	Васькина Т.И., Поцепай С.Н. ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ ПРИ ОБУ- ЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ	305
65.	Говенько А.М. РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В ВУЗЕ	309

66.	Говенько А.М. РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В ЛИЧНОСТНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ	313
67.	Голуб Л.Н., Медведева С. А. К ВОПРОСУ ОБ АННОТИРОВАНИИ ТЕКСТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА	321
68.	Захарова Л.И., Лупанова Е.А., Абовян Е.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВИЗ-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»	326
69.	Медведева С.А., Голуб Л.Н. ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК ДЕЛОВОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ	331
70.	Медведева С.А., Голуб Л.Н. ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АКАДЕМИЧЕСКОГО ПИСЬМА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ	335
71.	Петраков М.А., Прудников С.Н. СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМА, МЕТОДИКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТОВ	339
72.	Петраков М.А., Рудаевская О.Н., Прудников С.Н. ВИДЫ СПОРТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ ИНЖЕНЕРА - МЕХАНИКА	341
73.	Ракул Е.А. ИНТЕГРАЦИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ АГРАРНОГО ВУЗА	343
74.	Семьшева В.М. ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА С ФОРМИРОВАНИЕМ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ	348
75.	Семьшева В.М. ЦЕННОСТНО-МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В КОНТЕКСТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛИЧНОСТЬ СТУДЕНТА	353
76.	Шустов А. Ф. РОЛЬ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ В СТРУКТУРЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	358
77.	Свидерский А.А. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА КАК ПРИЧИНА МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ	362

І. Проблемы энергообеспечения сельского хозяйства

УДК 621.316.99

Кроитору Д.М., доктор техн. наук, ст. науч. сотрудник
Институт прикладной физики, Республика Молдова

Безик В.А., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Аннотация. Рассмотрены требования к современным системам заземления и особенности, возникающие при проектировании систем заземления для современных электроустановок включающих электронную аппаратуру, а также влияние систем заземления на электромагнитную совместимость электроустановок.

Ключевые слова: качество электрической энергии, электромагнитная помеха, электромагнитная совместимость, заземлитель, система заземления, экранирование.

Kroitoru D.M., Bezik V.A.

SOME PROBLEMS OF GROUNDING AND ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF MODERN ELECTRICAL EQUIPMENT

Abstract. *The requirements for modern grounding systems and the features that arise in the design of grounding systems for modern electrical installations including electronic equipment, as well as the influence of grounding systems on the electromagnetic compatibility of electrical installations, are considered.*

Keywords: *electrical energy quality, electromagnetic interference, electromagnetic compatibility, grounding, grounding system, shielding.*

Современные системы заземления электроустановок и оборудования решают множество задач, которые не ограничиваются лишь защитой человека и оборудования промышленных и общественных зданий. При проектировании и монтаже электроустановок приходится согласовывать параметры системы заземления со инженерно-строительными решениями, используемыми информационными технологиями и т. д. При этом требования различных систем не всегда согласуются между собой.

В целом любая система заземления должна обеспечивать требования:

- Защита при ударе молнии. Это включает защиту человека, предотвращение прямого материального ущерба от пожара, взрывов или поражающего

электрического импульса при прямом ударе молнии или вследствие перегрева проводников при протекающем токе.

- Защита от короткого замыкания. Включает также как и в прошлом случае предотвращение прямого материального ущерба от пожара, взрывов или поражающего электрического импульса при вследствие перегрева проводников при протекающем токе короткого замыкания.

- Электробезопасность. Система заземления должна безопасным образом уводить токи прямого попадания молнии и/или токи короткого замыкания, предотвращая наведения в электроустановке опасных уровней напряжений прикосновения и шага.

- Защита оборудования и сохранение его функциональности в условиях электромагнитных помех. Система заземления должна обеспечивать сохранность чувствительного электронного оборудования, способствуя снижению уровней помех в цепях питания и заземления.

Данные требования подробно рассматриваются в различных нормативных документах, однако их применение должно быть согласованным.

Изначальная задача защитных систем заземления заключалась в обеспечении безопасности человека и оборудования в зоне заземления путем создания специального наикратчайшего пути с низким сопротивлением для нештатных больших токов, чтобы снизить их негативное воздействие и предотвратить аварийные ситуации.

Для создания такого пути в землю с низкими значениями сопротивления требуется лишь проводник с высокой электропроводностью, помещенный в землю на достаточную глубину, чтобы избежать влияния замерзания или высыхания грунта. Площадь проводника должна быть достаточной, чтобы избежать воздействия или влияния других подобных систем и обеспечить достаточно низкое значение сопротивления. Заземлители различной формы позволяют обеспечить необходимый градиент потенциала, что, важно для обеспечения безопасных значений напряжений прикосновения и шага.

При подключении к системе заземления оборудования могут возникать проблемы ввиду влияния рядом расположенных других заземлителей и помех от установленного оборудования.

Использование комбинированного защитного заземляющего и нейтрального проводников (PEN), как в системах TN-C, не может считаться удовлетворительным решением. В системах TN-C рабочие токи нулевого проводника, суммируются с токами заземлителя в нулевом проводнике и защитных проводниках. Меньшее влияние проявляется в системе TN-S, даже если она является продолжением по источнику питания системы TN-C.

Традиционно устройство системы заземления ориентируется в основном на решение вопроса безопасности. Для этого достаточно обеспечить низкое сопротивление цепи заземления. Современные требования и практика требуют формирования электрического поля в почве для того, чтобы обеспечить необходимый градиент потенциала.

Во многих современных установках наблюдаются токи утечки, протекающие при нормальном функционировании. Нередко эти токи не являются гар-

мониками промышленной частоты. Поскольку обычно источником тока утечки является однофазный потребитель, значение тока в нулевом проводнике может, как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от конфигурации цепей, нагрузок на различных участках, параметров токов. Неблагоприятная ситуация складывается на участках, питающих современное компьютерное оборудование. Сами по себе токи утечки безвредны, если протекают в землю, но при нарушении соединений напряжение в проводниках могут достигать опасных для жизни значений. Это требует более сложного комплексного подхода к проектированию систем защиты. Одним из решений может выступать дублирование заземляющих проводников, причем каждый из них должен быть рассчитан на полную нагрузку и иметь надежное соединение. Так, предпочтительно, защитные проводники выполнять из меди. Если функция защитного проводника возлагается на защитную оболочку кабелей, особое внимание следует уделять качеству соединений у разъемов. Качественное исполнение требуется во всей электроустановке, во всех ее компонентах, вплоть до рабочего стола пользователя, включая все разъемы и проводники.

Для обеспечения нормального функционирования электроустановки, высокочастотные помехи могут представлять большую проблему, т.к. оборудование, создающее высокочастотные токи в системе заземления, обычно чувствительна к высокочастотным помехам. Если высокочастотные токи не создают значительного падения напряжения в системе заземления, то проблема не существенна. Это, требует низкого сопротивления системы заземления во всем диапазоне частот протекающих токов. Для снижения наведенных токов их путь должен быть коротким и начинаться недалеко от точек подачи электропитания. Следует заметить, что часто большим сопротивлением обладают соединения системы заземления, представляющие некую поверхность выравнивания потенциалов, а не сопротивление по площади контакта с землей (грунтом). Для обеспечения электробезопасности и защиты от удара молнии данный факт является критически важным.

При малом количестве и малой мощности оборудования нулевой защитный проводник большого сечения обычно вели прямо к самой установке. Путь помех лежал вблизи питающих проводников, что снижало излучение. В современных условиях в длинных радиальных заземляющих проводниках может возникать резонанс при расстояниях в четверть длины волны, вызывающий к увеличению сопротивления на некоторых частотах. Поэтому поддержание равного потенциала в высокочастотной области требует более сложных решений.

Современные микроэлектронные компоненты работают с малыми рабочими токами и напряжениями, обладают малым энергопотреблением. Это привело к сближению уровней полезного сигнала и паразитных шумов, что может приводить к снижению надежности систем. Результаты таких изменений частично компенсировались улучшением схемотехники компонентов для улучшения их помехоустойчивости, качественным развитием математического обеспечения, использования протоколов обнаружения ошибок и их исправления. Несмотря на эффективность этих мер, они снижают производительность сетей, направляя в информационные сети избыточное количество контрольной информации и передавая некорректную информацию вновь.

По мере снижения уровней полезных сигналов, шумы становятся доминирующими вплоть до полного прекращения работоспособности, штатные защитные и предохранительные мероприятия не способны вернуть ей функциональность. При снижении электрических помех до некоторого уровня работоспособность системы восстанавливается. Снижение уровня электрических помех для систем обработки и передачи данных является прямым путем сохранения эффективности их функционирования.

Эффективным способом максимально снизить помехи является сплошное экранирование/заземление медной сеткой. Этот прием был весьма популярен в прошлом и до сих пор является одним из действенных решений. Заземляющие сетки выполняют, как правило, из плоской перфорированной ленты для максимального снижения поверхностного эффекта. В случае использования вертикальных металлических элементов конструкции здания, важно проследить, чтобы все они были соединены гальванически с использованием медных шин кратчайшим путем.

Оборудование зданий и помещений сплошной системой заземления делает их пригодными для использования самой разной электронной техники, а вероятность возникновения нештатных ситуаций с компьютерным и другим современным электронным оборудованием снижена.

Список литературы

1. ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008). Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии. Введ. 2014-01-01
2. ГОСТ 32144-2013. Межгосударственный стандарт. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. (введ. в действие Приказом Росстандарта от 22.07.2013 N 400-ст).
3. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-2. С. 32-36.
4. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-техническая база сельского хозяйства - основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С. 27-31.
5. Ториков В.Е., Подобай Н.В. Анализ и перспективы развития экономики Брянской области // Агроконсультант. 2017. № 4/ С. 45-48.
6. Яковенко Н.И., Ковалев В.В. Основные способы экономии электроэнергии в осветительных установках // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. (20-21 декабря 2016 г.) / ред. сов.: Д.А. Капошко. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 99-102.
7. Никитин А.М. Тенденции развития энергетики // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф.; под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2011. С. 104-106.

8. Прыгов Н.М., Широбокова О.Е. Происхождение и устранение гармоник в электросетях // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2014. С. 199-206.

9. Жиряков А.В. Исследование уровней и спектров высших гармоник тока в электрических сетях питания персональных компьютеров и офисной техники // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 419-425.

10. Жиряков А.В. Исследование уровней и спектров высших гармоник тока в электрических сетях питания персональных компьютеров // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов нац. науч.-техн. конф. Брянск, 2024. С. 53-61.

УДК 628.336.6:621.18

Бобанова Ж.И., доктор техн. наук, профессор
Молдавский Государственный Университет, Республика Молдова
Васькин А.Н., старший преподаватель,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ БИОГАЗА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВКАХ

Аннотация. Постоянный рост потребления топлива, дефицит ископаемых видов топлива приводят к поиску альтернативных видов топлива. Таким образом, актуальными являются работы, направленные на поиск альтернативных видов топлива.

Ключевые слова: парогазовые установки, биогазовые установки, биотопливо, газ.

Bobanova J.I., Vaskin A. N.

BIOGAS APPLICATION IN COMBINED POWER PLANT

Abstract. *The constant increase in fuel consumption and the shortage of fossil fuels lead to the search for alternative fuels. Thus, the work aimed at finding alternative fuels is relevant.*

Keywords: *combined-cycle gas plants, biogas plants, biofuels, gas.*

На данный момент природный газ – самый экологически чистый и удобный вид топлива для парогазовых установок (ПГУ). Но запасы данного вида топлива продолжают истощаться, что даёт повод для поиска альтернатив природному газу. Одной из таких альтернатив является биогаз.

Сейчас во всём мире используют или разрабатывают примерно шестьдесят путей получения биогаза. Самый распространённый из них это анаэробное сбраживание в анаэробных колоннах (метантенках). В качестве сырья используют отходы сельхоз деятельности (барда, растительные, древесные отходы, а также навоз).

В естественной среде образование биогаза лежит в диапазоне температур от нуля до девяносто семи градусов Цельсия, однако если применять оптимизацию процесса переработки отходов для добычи биоудобрений и биогаза, то можно выделить 3 температурных режима:

1. Термофильный режим определяется температурами от сорока градусов Цельсия и выше. Данный режим характерен высокими затратами тепла на подогрев сырья, таким образом, целесообразен только на крупных биогазовых установках, является самым быстрым режимом сбраживания.

2. Мезофильный режим определяется температурами от двадцати пяти до сорока градусов Цельсия. Данный режим является предпочтительным для большинства средних и малых БГУ (биогазовых установок), а также средним по скорости сбраживания.

3. Психофильный режим определяется температурами от двадцати до двадцати пяти градусов Цельсия. Такой режим может быть использован в южных широтах в связи с отсутствием необходимости подогрева сырья, является самым медленным режимом сбраживания.

Метано и кислотообразующие бактерии повсеместно встречаются в природе, в частности в экскрементах животных. К примеру, в системе пищеварения КРС (крупного рогатого скота) есть полный набор бактерий, достаточных для сбраживания навоза. Сам процесс брожения метана начинается ещё в кишечнике. Поэтому навоз КРС применяют достаточно часто в качестве загружаемого в новый реактор сырья, где для начала процесса необходимо обеспечить условия:

- Сохранение и соблюдение температурного режима;
- Своевременная загрузка, выгрузка сырья, а также правильный выбор времени;
- Поддержка анаэробных условий в реакторе;
- Доступность питательных веществ для бактерий;
- Соблюдение щелочно-кислотного баланса;
- Подбор необходимой влажности сырья;
- Соблюдение соотношения содержания азота и углерода;
- Отсутствие ингибиторов процесса.
- Регулярное перемешивание.

На каждый из типов бактерий, которые принимают участие во всех трёх стадиях метанообразования, параметры влияют по-разному. Также существует тесная взаимосвязь между параметрами, к примеру, время сбраживания зависит от режима температур, таким образом, точное определение влияния каждого фактора на количество образующегося биогаза весьма затруднительно.

Размер реактора определяется количеством, качеством и типом сырья, а также выбранным временем и температурой сбраживания, измеряется в кубических метрах.

Суточная доза загрузки сырья определяется, исходя из времени сбраживания (время оборота реактора) и выбранного температурного режима. Для мезофильного режима сбраживания время оборота реактора составляет от 10 до 20 суток, а суточная доза загрузки – от 1/20 до 1/10 от общего объема сырья в реакторе.

Сначала, исходя из количества животных, опытным путем определяется суточное количество навоза (ДН) для переработки в биогазовой установке. Затем сырье разбавляется водой для достижения 86% - 92% влажности.

В большинстве сельских установок соотношение навоза и воды, смешиваемых для получения сырья, колеблется от 1:3 до 2:1. Таким образом, количество загружаемого сырья (Д) – это сумма отходов хозяйства (ДН) и воды (ДВ), которой они разбавляются.

Для переработки сырья при мезофильном режиме рекомендуется использовать дозу суточной загрузки, равную 10% от объема общего загруженного в установку сырья. Общий объем сырья в установке не должен превышать 2/3 объема реактора [1].

Суточный выход биогаза зависит от типа сырья и суточной порции загрузки.

Теплотворная способность одного кубометра биогаза составляет в зависимости от содержания метана 20-25 МДж/м³, что эквивалентно сгоранию 0,6-0,8 л бензина; 1,3-1,7 кг дров или использованию 5-7 кВт электроэнергии. После осушки биогаз можно использовать в качестве топлива на ПГУ.

Россия ежегодно накапливает до 300 миллионов тонн в сухом эквиваленте органических отходов. 250 млн. т. в сельскохозяйственном производстве и 50 млн. т. в виде бытового мусора. Эти отходы являются сырьем для производства биогаза. Потенциальный объем ежегодно получаемого биогаза может составить 90 млрд. м³. И это при нынешнем развитии сельскохозяйственной отрасли в стране.

Состав получаемого биогаза приведен в табл. 1:

Таблица 1 - Состав биогаза

Газ	Химическая формула	Объемная доля
Метан	CH ₄	40-70%
Углекислый газ	CO ₂	30-60%
Другие газы		1-5%
Водород	H ₂	0-1%
Сероводород	H ₂ S	0-3%

В рамках научно-исследовательской работы разработана математическая модель ПГУ с КУ (рис.1). Схему установки можно условно поделить на 3 блока: ГТУ, ПГУ и КУ. Ниже изображена t, Q-диаграмма передачи теплоты от газов к пароводяному рабочему телу. На холодном конце испарителя расположе-

но самое «узкое» место на графике – пинч-точка. В ней температурный напор минимальный на протяжении всего теплообмена [2].

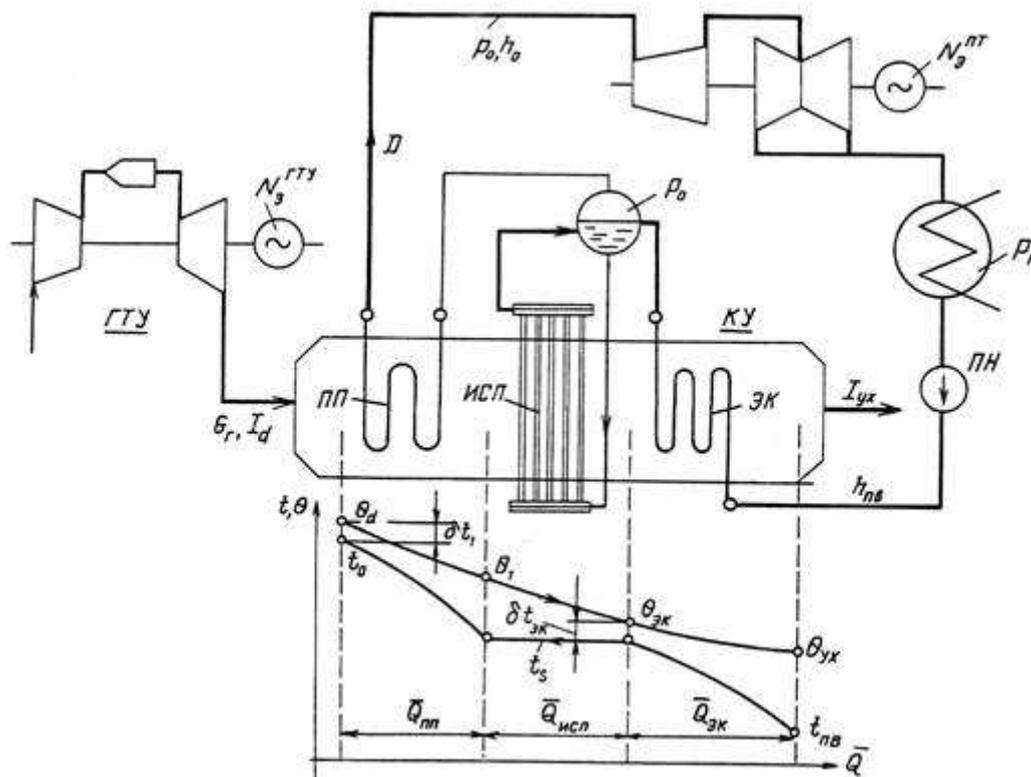


Рисунок 1 - Схема ПГУ с одноконтурным КУ и t, Q -диаграмма работы КУ
 ПН – питательный насос, ЭК – экономайзер, ИСП – испаритель, ПП – пароперегреватель, $N_3^{ГТУ}$ - электрическая мощность ГТУ, $N_3^{ПТУ}$ - электрическая мощность ПТУ, p_0 и h_0 – параметры пара перед паровой турбиной, D – паропроизводительность КУ, p_k – давление пара в конденсаторе, G_2, I_d – параметры уходящих газов после газовой турбины, I_{yx} – энтальпия уходящих газов

Предусмотрены варианты комплектации одно- и двухконтурным котлоутилизатором. Для реализации задачи оптимизации параметров работы парогазовых установок и оценки влияния различных факторов и начальных условий на энергетические показатели ПГУ создана математическая модель работы данной установки в целом и каждого элемента в отдельности. На основе разработанных математических моделей разработан программный комплекс в среде Borland Delphi 7 Enterprise.

С использованием данного программного комплекса проведен расчет энергетических показателей работы установки на биогазе, получаемом путем сбраживания различного сырья.

Анализ результатов показывает, что самым лучшим сырьем для получения биогаза является навоз КРС. Использование при производстве биогаза очистительной установки позволяет повысить концентрацию метана в биогазе до 90%. При таких параметрах энергетические характеристики ПГУ на биогазе сравниваются с аналогичной ПГУ на традиционном топливе.

Замена природного газа на получаемый в результате анаэробного сбра-

живания биогаз является примером перехода энергетики на экологически чистый цикл. Отходы сельского хозяйства вместо складирования направляются в БГУ. При этом исчезают выбросы метана (парникового газа) в атмосферу, возникающие при хранении навоза под открытым небом. Полученный газ используется для выработки электроэнергии на ПГУ. Отработавшая биомасса после метантенка представляет собой готовое жидкое экологически чистое азотное удобрение для сельского хозяйства.

Экономический расчет показывает, что биогаз выгоднее всего производить на самих предприятиях сельского хозяйства путем установки БГУ на территории предприятия и организации поступления сырья в установку напрямую от животноводческих ферм. Затем по трубопроводной системе полученный газ направляется на ПГУ. В результате происходит стимуляция развития сельского хозяйства и, как следствие, экономическое развитие страны в целом на фоне улучшения глобальной экологической обстановки.

Список литературы

1. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер В. Биогаз: теория и практика / пер. с нем. и предисловие М.И. Серебряного. М.: Колос, 1982.
2. Эдер Б. Биогазовые установки: практ. пособие / пер. с нем. вып. компанией Zorg Biogas в 2011 г.; под науч. ред. И.А. Реддих. 268 с.
3. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учеб. пособие для вузов / под ред. С.В. Цанева. М.: Изд-во МЭИ, 2009.

УДК 620.92

Васькин А. Н., старший преподаватель
Затенщиков К.А., студент
Алейников И.Д., студент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. Данное исследование сконцентрировано на анализе специфики и результатов применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом комплексе России. В ходе исследования будут рассмотрены различные аспекты практического применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, систем солнечного теплоснабжения, ветроэнергетических установок и комбинированных автономных энергетических систем.

Ключевые слова: нетрадиционная энергетика, возобновляемые источники энергии, солнечные и ветроэнергетические установки, комбинированные автономные энергосистемы.

ASPECTS OF PRACTICAL APPLICATION OF NON-CONVENTIONAL ENERGY

Abstract. *This study is focused on analyzing the specifics and results of the use of non-traditional and renewable energy sources in the Russian fuel and energy complex. The study will examine various aspects of the practical application of non-traditional and renewable energy sources, solar heating systems, wind power plants and combined autonomous energy systems.*

Key words: *non-traditional energy, renewable energy sources, solar and wind power plants, combined autonomous power systems.*

Исследование потенциальных возможностей применения нетрадиционных возобновляемых источников в топливно-энергетическом комплексе России является безусловно актуальным. Прогрессивная альтернативная энергетика, такая как солнечная, ветровая и гидроэнергетика, играет важную роль в сокращении негативного влияния на окружающую среду. Для достижения этой цели необходимо активно развивать и применять новые технологии, с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Использование энергии из возобновляемых источников помогает улучшить энергоэффективность, снизить выбросы и разработать более эффективные методы очистки и переработки отходов.

РАЗДЕЛ 1: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ КАК АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Внимание к экологическим вопросам всё больше возрастает и законодательство во многих странах становится всё более строгим в отношении выброса вредных веществ и требований к восстановлению природных ресурсов. Инвестиции в разработку использования НВИЭ способствует снижению выбросов парниковых газов и других вредных веществ, что помогает значительно снизить негативное воздействие на климат. Это особенно важно для регионов с высоким уровнем загрязнения. Нарушение природоохранного законодательства может привести к дополнительным штрафам.

РАЗДЕЛ 2: СОЛНЕЧНЫЕ И ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

2.1 Основные элементы солнечного теплоснабжения

В системах солнечного теплоснабжения применяются различные типы коллекторов, включая плоские, фокусирующие и вакуумные. Каждый тип коллектора имеет свои преимущества и недостатки, которые следует учитывать при выборе подходящей системы.

2.2 Системы солнечного теплоснабжения

Элементы систем солнечного теплоснабжения: солнечные коллекторы, которые поглощают солнечную радиацию и преобразует её в тепловую энергию; аккумуляторы теплоты, задача которых заключается в сохранении полученной солнечной энергии на время; регулирующее устройство, которые опти-

мизируют работу системы; насосы, которые обеспечивают циркуляцию теплоносителя по системе и дублирующие источники теплоты - это альтернативные источники тепла.

2.3 Ветроэнергетические установки

Ветроэнергетические установки - это устройства, которые используют силу ветра для производства электроэнергии. Они обычно состоят из высоких стальных башен, на вершине которых размещены вращающиеся ветротурбины или ветрогенераторы.

РАЗДЕЛ 3: КОМБИНИРОВАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ В АВТОНОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

3.1 Комбинированные автономные энергосистемы (КАЭС), работающие на энергии нетрадиционных возобновляемых источников

Комбинированная автономная энергосистема (КАЭС) - это система, которая использует различные возобновляемые источники энергии для производства электрической и тепловой энергии.

3.2 Факторы, определяющие возможности использования энергии возобновляющих источников

Выделяют несколько факторов, определяющих возможности использования НВИЭ: наличие ресурсного потенциала для конкретного типа НВИЭ; технологии, связанные с НВИЭ, должны быть технически и экономически доступными; наличие необходимой инфраструктуры для производства и распределения энергии; экономическая стоимость производства энергии должна быть конкурентоспособной.

3.3 Построение структурно-функциональных схем комбинированных автономных энергосистем

Разработка надёжных методик расчета и проектирования КАЭС, работающих на новых источниках энергии - это важная задача. Несмотря на то, что существует некоторые установки и методы их использования, их применение всё ещё ограничено.

3.4 Структурно-функциональные схемы КАЭС с использованием НВИЭ

Это интегрированные системы, которые объединяют различные источники энергии для обеспечения устойчивого и надежного энергетического снабжения.

3.5 Основные структурно-функциональные схемы комбинированных автономных энергетических систем НВИЭ

Основные структурно-функциональные схемы комбинированных автономных энергетических систем (КАЭС) с использованием невозобновляемых источников энергии (НВИЭ) включают в себя следующие: солнечно-ветровая схема, гидро-ветро схема и солнечно-геотермальная схема.

3.6 Согласование источников энергии и потребителей

Включение накопителей энергии в энергетическую систему может снизить зависимость от сетевой энергии в автономных системах, где доступ к главной сети ограничен или отсутствует. Накопители энергии могут сохранять излишки производства энергии в периоды низкого спроса или пиковой производительности.

3.7 Фазопереходное аккумулирование в комбинированных, автономных энергетических системах

Развитие методов аккумулирования энергии - это важная задача для энергетики в условиях сокращения доступности и возрастающих затрат на ископаемые топливо источники возобновляемой энергии такие как солнечная ветровая энергия.

3.8 Требования к оборудованию комбинированных автономных энергосистем

Экономичность, производительность надёжность и долговечность - это важные показатели совершенства энергетического оборудования, поэтому важно соблюдать строгие технологические процессы сварки, обеспечивать правильную подготовку поверхности соединяемых деталей, использовать качественные сварочные материалы и инструменты

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование потенциала использования в отечественной энергетике нетрадиционных и возобновляемых источников энергии определяется необходимостью надежного и качественного обеспечения энергией потребителей, расположенных в местах удаленных от крупных источников энергии и нестабильностью цен на энергетические ресурсы на мировых рынках. Использование НВИЭ может быть экономически оправданным в сельскохозяйственном производстве с учетом особенности производственных циклов.

Список литературы

1. Алсахов А.Б. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие. М.: Изд-во МЭИ, 2018. 271 с.
2. Доброхотов В.И., Шпильрайн Э.Э. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Проблемы и перспективы // Теплоэнергетика. 2018. № 5.
3. Телегин В.В. Оптимизация структуры и параметров автономных электрогенерирующих комплексов // Фундаментальные исследования. 2013. № 8-2. С. 312-317.
4. Пугач Л.И., Серант Ф.А. Нетрадиционная энергетика – возобновляемые источники, использование биомассы, термохимическая подготовка, экологическая безопасность. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. 347 с.
5. Шишкин Н.Д. Малые энергоэкономичные комплексы с возобновляемыми источниками энергии: монография. М: Готика, 2000. 236 с.
6. Безик В.А. Особенности применения распределенной электрогенерации // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 37-43.

Васькин А. Н., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ЖИЛОГО ДОМА

Аннотация. Данное исследование фокусируется на анализе методов и технологий, которые могут быть применены в жилых домах для сокращения потребления энергии и повышения его эффективности. В ходе исследования будут рассмотрены различные аспекты, такие как установка современных систем управления климатом, изоляция здания, установка энергосберегающего оборудования и использование возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: теплоэнергетика, энергосбережение.

Vaskin A. N.

COMPETENCE APPROACH IN TRAINING PERSONNEL OF ENTERPRISES

Abstract. *This study focuses on analyzing methods and technologies that can be applied in residential buildings to reduce energy consumption and improve energy efficiency. The study will look at various aspects such as the installation of modern climate control systems, building insulation, installation of energy-saving equipment and the use of renewable energy sources.*

Key words: *heat power engineering, energy saving.*

Исследование реализации энергосберегающих мероприятий для жилого дома является актуальной и важной задачей в современном мире. С увеличением потребления энергии и ростом тарифов на коммунальные услуги становится необходимым уделить внимание снижению расходов энергии и повышению эффективности функционирования жилых домов. Энергосбережение не только снижает затраты на энергию, но также способствует сокращению негативного воздействия на окружающую среду. В данной статье мы рассмотрим важность исследования и реализации энергосберегающих мероприятий для жилого дома.

РАЗДЕЛ 1: ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК АКТУАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Энергосбережение является ключевой темой в современном мире. Увеличение потребления энергии, истощение природных ресурсов и изменение климата делают неотложной задачей снижения энергопотребления. Жилые дома являются одними из основных потребителей энергии, поэтому улучшение их энергетической эффективности становится критически важным шагом.

РАЗДЕЛ 2: ПРЕИМУЩЕСТВА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЖИЛЫХ ДОМАХ

2.1 Снижение расходов

Основным преимуществом реализации энергосберегающих мероприятий для жилых домов является снижение расходов на энергию. Эффективная изоляция, современные системы отопления и кондиционирования воздуха позволяют сократить затраты на электроэнергию и газ.

2.2 Улучшение комфорта

Энергосбережение также способствует улучшению комфорта жильцов. Хорошо изолированный дом более теплый зимой и прохладный летом, что создает более комфортные условия для проживания.

2.3 Сохранение окружающей среды

Сокращение энергопотребления жилых домов ведет к уменьшению выбросов парниковых газов и негативного воздействия на окружающую среду. Это способствует борьбе с изменением климата и сохранению природных ресурсов.

РАЗДЕЛ 3: ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

3.1 Улучшение изоляции

Один из ключевых методов энергосбережения в жилых домах - это улучшение изоляции. Установка современных теплоизоляционных материалов и уплотнение дверей и окон позволяют сократить утечку тепла.

3.2 Использование эффективных систем отопления и кондиционирования

Современные системы отопления и кондиционирования воздуха более эффективны и экономичны в использовании. Установка термостатов и систем управления температурой также способствует сбережению энергии.

3.3 Внедрение возобновляемых источников энергии

Использование солнечных панелей и ветрогенераторов позволяет дополнительно снизить зависимость от традиционных источников энергии и сэкономить деньги в долгосрочной перспективе.

РАЗДЕЛ 4: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

4.1 Возвратность инвестиций

Хотя внедрение энергосберегающих мероприятий может потребовать начальных инвестиций, оно часто окупается в виде сокращения расходов на энергию в течение нескольких лет.

4.2 Поддержка государства

Многие правительства предоставляют налоговые льготы и субсидии для тех, кто внедряет энергосберегающие технологии, что делает это более доступным и выгодным.

РАЗДЕЛ 5: СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ

5.1 Улучшение качества жизни

Снижение расходов на коммунальные услуги благоприятно влияет на качество жизни жильцов, особенно на тех, кто находится в сложных экономических условиях.

5.2 Сохранение природных ресурсов

Энергосберегающие мероприятия способствуют сохранению природных ресурсов, таких как нефть, природный газ и уголь. Сокращение потребления этих ресурсов помогает уменьшить давление на экологически уязвимые местности, используемые для добычи их сырья.

5.3 Социальная ответственность.

Инвестирование в энергосбережение для жилых домов также выражает социальную ответственность. Это способствует созданию экологически устойчивых и эффективных общностей, где жители могут сэкономить средства и жить в более здоровой и комфортной среде

РАЗДЕЛ 6: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

6.1 Технологические вызовы

Внедрение современных технологий энергосбережения может столкнуться с техническими вызовами и проблемами, такими как необходимость обновления инфраструктуры и обучения специалистов.

6.2 Обучение и информирование

Одним из ключевых аспектов успешной реализации энергосберегающих мероприятий является обучение и информирование общества о пользе и доступных решениях. Эффективные кампании по обучению и пропаганде могут существенно повысить осведомленность жителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование и реализация энергосберегающих мероприятий для жилых домов имеют огромное значение с точки зрения экономии ресурсов, снижения расходов и сохранения окружающей среды. Этот процесс несет в себе множество выгод для жильцов, общества и планеты в целом. Поэтому продолжение и усиление усилий в этом направлении является необходимостью для достижения более устойчивого будущего.

Список литературы

1. Смирнов И.И. Современные технологии энергосбережения в системах теплоснабжения. М.: Изд-во "Энергия", 2020.
2. Петрова А.А. Анализ систем теплоснабжения жилых домов. М.: Московский инженерно-физический институт, 2018.
3. Глушков П.Н. Эффективность индивидуальных тепловых пунктов в условиях энергосбережения // Теплоснабжение и вентиляция. 2019. № 3. С. 45-52.
4. Иванов В.В. Анализ экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в системах теплоснабжения // Энергетика и экология. 2020. № 2. С. 78-89.
5. Яковенко Н.И., Ковалев В.В. Некоторые аспекты энергосбережения в системах электроснабжения // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., 20-21 декабря 2016 г. / ред. сов.: Д.А. Капошко. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 96-99.

6. Кузнецов Д.С. Сравнительный анализ различных методов оценки эффективности энергосберегающих мероприятий // Теплоснабжение и вентиляция. 2017. № 1. С. 34-45.

УДК 629.064.5

Вешкин В.В., магистрант
Крючков К.С., магистрант
Безик В.А., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы приводящие к низкому качеству электрической энергии в сельских электрических сетях 0,4 кВ, причины возникновения потерь, а также определены пути совершенствования сетей и системы учета электроэнергии для решения этих проблем.

Ключевые слова: качество электроснабжения, распределительная электрическая сеть, потери электроэнергии, система учета электроэнергии.

Veshkin V.V., Kruchkov K.S., Bezik V.A.

SOME PROBLEMS OF ENSURING THE QUALITY OF ELECTRICITY SUPPLY IN RURAL ELECTRIC NETWORKS

Abstract. *The article considers the problems leading to low quality of electric energy in rural 0.4 kV electric networks, the causes of losses, and identifies ways to improve networks and electricity metering systems to solve these problems.*

Keywords: *the quality of electricity supply, the distribution network, electricity losses, the electricity metering system.*

Основные тенденции развития современных систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий являются:

- увеличение мощности нагрузок сельскохозяйственных предприятий,
- повышение уровня электропотребления,
- внедрение новых электротехнологий,
- совершенствование средства автоматизации технологических процессов.

Эти тенденции приводят к появлению многих нерешенных до сих пор проблем по эксплуатации сельских распределительных электрических сетей напряжением 0,4 кВ, с помощью которых осуществляется электроснабжение сельской инфраструктуры и объектов сельскохозяйственного производства.

Отличия сельских распределительных электрических сетей от городских и промышленных в том, что потребители расположены на значительных рас-

стояниях от центра питания электроэнергией, использование большого количества однофазного электрооборудования, низкий уровень обеспеченности приборами учета электроэнергии сельскохозяйственных объектов. Эти факторы непосредственно влияют на показатели качества электроэнергии.

Таким образом, к основными проблемами сельских сетей можно считать:

- низкая надежность электросетей,
- значительные потери электроэнергии,
- низкое качество электрической энергии.

Среди большого числа отключений электроэнергии отключения воздушных линий 10 и 0,4 кВ составляют от 40 до 90 % от общего количества [3]. Из за этого происходят сбои в работе технологического оборудования животноводческих комплексов, птицефабрик, тепличных и других хозяйств, которые приводят к неоправданным потерям, связанным с уменьшением объема выпускаемой продукции, наносится огромный ущерб сельскохозяйственному производству. Это выдвигает на первый план перед энергоснабжающими организациями (ЭСО) задачу повышения надежности электроснабжения.

Другой не менее важной задачей является снижения потерь электроэнергии в сельских электрических сетях. Решение этой задачи должно обеспечить финансовую стабильность ЭСО [2]. Для расчета потерь в энергосбытовых организациях в настоящее время используется методика, утвержденная Приказом Минэнерго РФ от 30.12.2008 г. № 326 [4].

Потери электроэнергии подразделяются на технические и коммерческие. Технические потери напрямую связаны с качеством электроэнергии, поэтому требуется разработка методов оценки потерь электрической энергии в зависимости от отклонений показателей качества и последующим анализом влияния данных отклонений на существующие приборы учета электроэнергии. На основании обследований необходимо составить программу действий, с помощью которой совершенствовать систему учета энергии, повысить качество и эффективность применения электроэнергии в сельском хозяйстве.

Погрешность системы учета электроэнергии, все виды недоплат, хищения электроэнергии, неодновременность снятия показаний приборов учета электроэнергии - это главные факторы, характеризующие коммерческие потери. Коммерческие потери невозможно измерить приборами, но объем потерь можно снизить путем повышения точности измерения учета потребленной и отпущенной в сеть электроэнергии, а также точностью расчета всех технических потерь. Для снижения коммерческих потерь необходимо произвести совершенствование способов учета электроэнергии. Одной из мер является замена однофазных счетчиков класса точности 2,0 на приборы более высокого класса точности. Этим можно существенно повысить достоверность расчетов и снизить порог чувствительности приборов учета электроэнергии, тем самым увеличив денежные средства за переданную потребителям электроэнергию ЭСО.

Необходимо коммерческие потери электроэнергии в электрической сети, определяемые расчетным путем, сводить к минимуму [1].

Актуальными остаются вопросы разработки технических мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сельских электрических сетях 0,4 кВ. Для

того, чтобы определить очередность внедрения мероприятия и выбрать наиболее важные направления с целью снижения потерь возникает необходимость проведения детальных энергетических обследований электрических сетей [4].

Снижение потерь электроэнергии в электрических распределительных сетях 0,4 кВ на данный момент является одной из важных и сложных проблем, для решения которой в том числе необходимо внедрение новых информационных технологий в энергоснабжающих предприятиях, совершенствование систем учета электроэнергии, совершенствование управления режимами сетей, а также обучение персонала и обеспечение их средствами поверки средств измерений электроэнергии. Хотя эти мероприятия потребуют больших капитальных вложений, они должны себя оправдать.

Экономии от снижения потерь можно направить на техническое переоснащение сетей; увеличение зарплаты персонала; совершенствование организации передачи и распределения электроэнергии; повышение качества и надежности электроснабжения потребителей; уменьшение тарифов на электроэнергию.

Таким образом, от рационального решения проблем электроснабжения в сельском хозяйстве в значительной степени зависит выполнение поставленных Правительством Российской Федерации задач по обеспечению энергетической безопасности страны, повышению энергетической эффективности и конкурентоспособности производимой продукции.

Список литературы

1. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Динамика, структура, методы анализа и мероприятия: / В.Э. Воротницкий и др. М.: Энергосбережение, 2005. 90 с.
2. Заслонов, С.В., Калинкина, М.А. Расчет технических потерь мощности и электроэнергии в распределительных сетях кВ. // Энергетик. 2002. № 7. С. 21.
3. Кудрин Б.И. Об энергетической стратегии и энергетической безопасности России // Промышленная энергетика. 2008. № 12. С. 2
4. Об организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по утверждению нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям: приказ Минэнерго РФ от 30.12.2008 N 326 (ред. от 01.02.2010) // Сборник нормативно правовых документов по энергосбережению и энергоэффективности. М.: ФГБУ ИПК Минобрнауки России, 2013. С. 40.
5. Яковенко Н.И., Ковалев В.В. Некоторые аспекты энергосбережения в системах электроснабжения // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., 20-21 декабря 2016 г. / ред. сов.: Д.А. Капошко. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. С. 96-99.
6. Бельченко С.А., Белоус И.Н., Наумова М.П. Развитие АПК Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2015. № 2-2. С. 32-36.
7. Дьяченко О.В., Бельченко С.А., Белоус И.Н. Материально-техническая база сельского хозяйства - основа развития аграрного сектора России (на примере Брянской области) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 6. С. 27-31.

8. Ториков В.Е., Подобай Н.В. Анализ и перспективы развития экономики Брянской области // Агроконсультант. 2017. № 4. С. 45-48.

УДК 628.9:636.5

Дарманян А.П., д-р техн. наук, профессор,
Еременко В.Д., магистр,
Глухов А.А., бакалавр
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ В ПТИЧНИКЕ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы энергопотребления и создания рекомендуемой освещенности в цехе птичника с ярусным содержанием птицы. Выполнены экспериментальные измерения освещенности в цехе птичника между рядами клеток под одним светильником на 4-х ярусах. Обнаружено, что освещенность на каждом ярусе различная и изменяется от 12 лк на первом ярусе до 75 лк на 4-ом ярусе при рекомендуемом значении средней освещенности в 15 лк. С помощью программы DIALux evo 11.0 выполнен расчет освещения для одного ряда клеток и показано, что рекомендуемая освещенность может быть достигнута с помощью 8-ми светильников типа ДПП03 с LED лампами мощностью 12,7 Вт, что значительно меньше количества используемых в птичнике светильников.

Ключевые слова: птичник, куры-несушки, светильник, освещенность, DIALux evo.

Darmanian A.P., Eremenko V.D., Gluchov A.A.

ENERGY EFFICIENCY RESEARCH LIGHTING IN THE POULTRY HOUSE

Annotation. *The article discusses the problems of energy consumption and the creation of recommended illumination in a poultry house with tiered poultry housing. Experimental measurements of illumination were carried out in a poultry house between rows of cages under one lamp on 4 tiers. It was found that the illumination on each tier is different and varies from 12 lux on the first tier to 75 lux on the 4th tier with a recommended average illumination value of 15 lux. Using the DIALux evo 11.0 program, lighting was calculated for one row of cages and it was shown that the recommended illumination can be achieved using 8 DPP03 type lamps with LED lamps with a power of 12.7 W, which is significantly less than the number used in the poultry house lamps.*

Keywords: *poultry house, laying hens, lamp, illumination, DIALux evo.*

Введение. Исследование энергетической эффективности системы освещения для сельскохозяйственных помещений очень важно в настоящее время в эпоху энергосбережения, когда на ближайшие десятилетия вплоть до 2040 перед всем народным хозяйством страны стоит задача снижения энергопотребления [1]. Система освещения как значительная часть энергетики сельскохозяйственного предприятия, с одной стороны, позволяет создать требуемые технологические и гигиенические условия для работы персонала и производства продукции, а, с другой стороны, существенно влияет на энергоемкость производимой продукции. Среди сельскохозяйственных помещений исследование эффективности системы освещения особенно важно для птичников, так как от его эффективности напрямую зависит продуктивность стада кур-несушек и общее энергопотребление птичника [2,3].

Экспериментальными работами отечественных ученых показано, что система освещения в птичнике должна быть оптимальной с точки зрения наилучшего и рекомендуемого для каждой породы кур значения освещенности в помещении, так как всякое отклонение освещенности от его оптимального значения приводит к негативным последствиям. Так при уменьшении освещенности в птичнике происходит снижение продуктивности птицы и повышенное расходование кормов [4,5]. Увеличение освещенности вызывает стрессовое состояние у птицы, что также существенно снижает ее продуктивность. Поддержание в помещении цеха кур-несушек (далее – ЦКН) оптимальной и равномерной освещенности очень важно для клеточного и многоярусного содержания кур-несушек таких как, например, куры голландской породы Hiseu Brown («Хайсекс Браун»), которые отличаются высокой продуктивностью и поэтому широко используются в отечественном птицеводстве.

Однако традиционное использование для освещения птичника потолочных светильников в ЦКН не гарантирует равномерности освещения по высоте помещения птичника (для каждого яруса клеток с птицами), которое может быть существенно различным.

Расчет системы освещения можно выполнить с использованием различных САД-систем таких как, например, nanoCAD BIM Электро [7] и DIALux evo [6,8]. Для качественной оценки эффективности освещения чаще всего используют программу DIALux evo, которая позволяет визуально оценивать эффективность освещенности в горизонтальной (2D) и вертикальной (3D) плоскостях помещения.

Целью настоящей работы являлось исследование освещенности в ЦКН путем сравнения экспериментально измеренных значений освещенности с рассчитанными с помощью программы DIALux evo 11.0 значениями освещенности.

Для количественной оценки эффективности освещения в помещении чаще всего используют величину средней освещенности $E_{ср.}$ (лк) и коэффициент неравномерности освещения $Z = E_{ср.}/E_{min}$ [2]. Для каждой из этих величин имеются соответствующие практические рекомендации в зависимости от породы кур. Так для голландской породы «Хайсекс Браун» рекомендуемое значение средней освещенности составляет $E_{ср.} = 15$ лк, а равномерность освещения должна находиться в пределах $Z = 1,1 - 1,6$ [2].

Исследование проводилось двумя методами: экспериментальное измерение освещенности в ЦКН, а также моделирование и расчет системы освещения с помощью программы DIALux evo 11.0.

Методика экспериментального исследования. Измерения освещенности проводились в условиях промышленного птичника в ЦКН с 5-ти ярусным содержанием кур-несушек голландской породы «Хайсекс Браун». Здание ЦКН - это прямоугольное помещение размером 18 м x 96 м, в котором ярусы клеток расположены в несколько рядов длиной 90 м, а расстояние между соседними рядами составляет 2,6 м. Система освещения реализована с помощью подвесных светильников на высоте 4 м от пола с LED лампами типа Navigator 94387 NLL-A60 – 230 мощностью 10 Вт и с цветовой температурой 2700 К, количество светильников - 23 шт. в каждом ряду.

Измерение освещенности было выполнено с помощью люксметра типа Testo 540 0560 0540 между рядами ярусов клеток под отдельным светильником на каждом из 4-х ярусов. Полученные значения освещенности представлены на диаграмме рис.1.

Как видно из рис.1, освещенность по высоте помещения птичника (по ярусам клеток) существенно различная: так на первом ярусе (0,7 м от пола) освещенность составляет $E = 12$ лк; на втором ярусе (1,4 м от пола) $E = 16$ лк; на третьем ярусе (2,1 м от пола) $E = 29$ лк и на четвертом ярусе (2,8 м от пола) $E = 75$ лк. На пятом ярусе (3,5 м от пола) освещенность не измерялась ввиду технических трудностей.

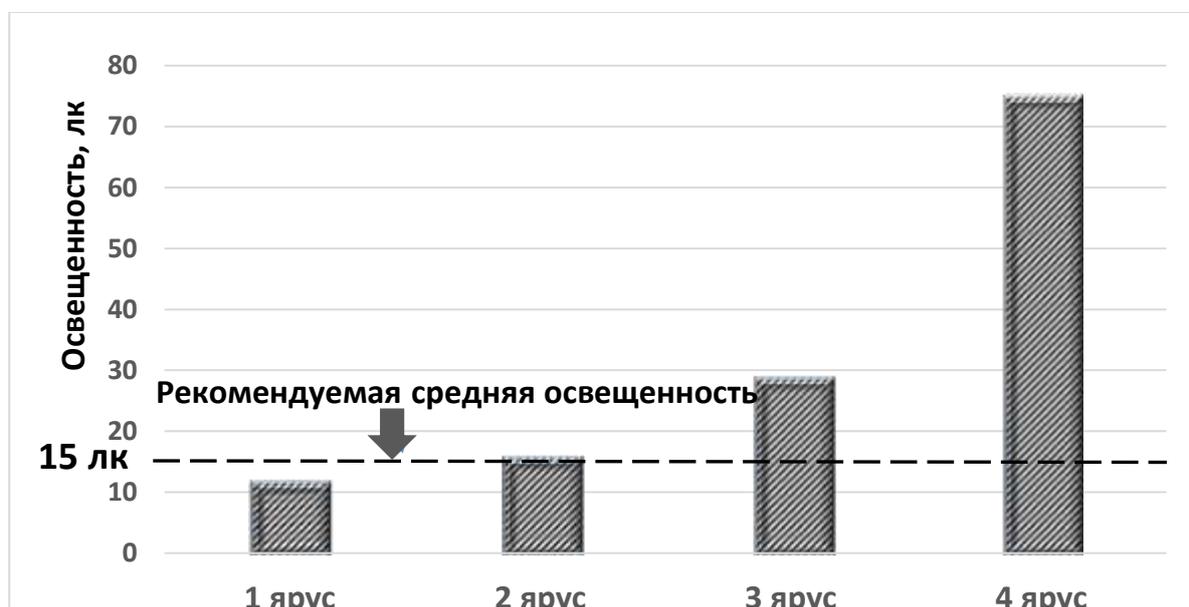


Рисунок 1 – Результаты измерения освещенности между рядами ярусов цеха кур-несушек под светильником

На этом же рисунке показано значение рекомендуемой освещенности для данной породы кур $E = 15$ лк, которому, как видно на рис.1, соответствует только 1-ый ярус и 2-ой ярус, в то время, как на 3-ем и 4-ем ярусах освещённость значительно превышает рекомендованное значение, что, как отмечалось

выше, может приводить к снижению продуктивности кур. На наш взгляд, ожидаемо, что и на 5-ом ярусе освещенность ввиду близости к светильнику будет превышать рекомендуемую величину. Поэтому используемую в ЦКН систему освещения нельзя считать оптимальной.

Моделирование и расчет освещения с помощью программы DIALux evo 11.0. Данная программа имеет много неоспоримых достоинств, часть из которых перечислена далее [8].

1. Программа находится в открытом доступе.
2. Программу знают и используют на практике большинство крупных производителей светотехнической продукции.
3. Программа постоянно модернизируется с учетом изменений, происходящих в области световых технологий и производства светильников.
4. Программа гарантирует высокую точность и информативность расчетов.
5. В функционале программы в отличие от многих других аналогичных программ предусмотрен учет светового потока, не только падающего на рабочую поверхность, но и преломляющегося и отражающегося от потолка и стен.
6. Одно из главных достоинств настоящей программы состоит в том, что по итогам проведенных вычислений программа очень фотореалистично визуализирует спроектированную осветительную систему с помощью 3D-изображений.

Моделирование и расчет освещения было проведено в 2 этапа: на первом этапе был создан чертеж помещения, состоящего из двух рядов с ярусами клеток размером 2,6 м x 90 м, а на втором этапе был выполнен расчет системы освещения. В качестве светильников были выбраны светильники типа ДПП03-13-001 с LED лампами мощностью 12,7 Вт и с цветовой температурой 3000 К производства АО «Ардатовский светотехнический завод» [9], которые наиболее близки к используемым в птичнике лампам Navigator 94387 NLL-A60 – 230. В результате выполненных расчетов были получены следующие значения освещенности: $E_{ср.} = 14,6$ лк, минимальное значение $E = 3$ лк, максимальное - $E = 43,2$ лк, неравномерность освещенности $Z = 5$. Для визуальной оценки эффективности освещения результаты выполненных расчетов показаны на рис.2 в виде контуров освещенности, выполненные с помощью так называемых фиктивных цветов [8]. Как видно на рис.2 в горизонтальной плоскости имеет место большая неравномерность освещения, что и отражает высокое значение $Z = 5$.

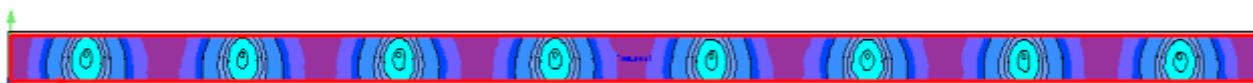


Рисунок 2 – Освещение одного ряда 2,6 м x 90 м птичника с ярусным содержанием кур-несушек с помощью 8-ми светильников типа ДПП03-13-001 с LED лампами

На рис. 3 показаны контуры освещенности для одного светильника. Как видно на рис.3, освещенность под одним светильником различная, причем в

центре под светильником она составляет $E = 40$ лк, и постепенно убывает по радиусу, достигая значения $E = 15$ лк, которое и требуется для выполнения рекомендаций по освещенности для данной породы кур.

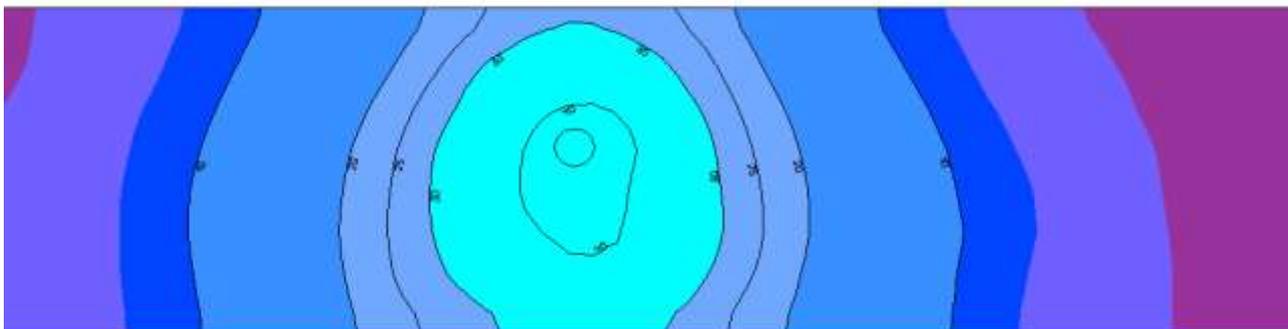


Рисунок 3 – Контуры освещенности от одного светильника типа ДПП03-13-001 с LED лампой

Расчеты показали, что с помощью светильников типа ДПП03 с LED лампами мощностью 12,7 Вт можно выполнить требуемые условия по освещенности для клеточного содержания кур-несушек голландской породы «Хайсекс Браун», установив для этого 8-мь светильников.

В тоже время на производстве используются 23 шт. светильника с LED лампами Navigator 94387 NLL-A60 – 230. Следовательно, при сокращении общего числа ламп можно значительно сократить и общее электропотребление на птичнике.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Выполнено экспериментальное измерение освещенности в ЦКН под светильниками в ряду с ярусами клеток кур-несушек и показано, что освещенность только на первых 2-х ярусах (до 1,4 м от пола) соответствует рекомендуемому значению $E_{ср.} = 15$ лк, а на верхних ярусах (3-й и 4-й) значительно превышает оптимальное значение.

2. С помощью программы DIALux evo 11.0 выполнен расчет системы освещения для двух рядов клеток и показано, что рекомендуемое значение освещенности $E_{ср.} = 15$ лк можно получить с помощью 8-ми светильников типа ДПП03-13-001 с LED лампами мощностью 12,7 Вт вместо используемых в ЦКН 23 шт. светильников, что позволит значительно сократить электропотребление.

Список литературы

1. Прогноз развития энергетики мира и России 2016 [Электронный ресурс] // Аналитический Центр при Правительстве Российской Федерации. – Режим доступа: URL: [http:// ac.gov.ru](http://ac.gov.ru). (дата обращения: 30.04.2024).
2. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В.И. Фисинин и др. Сергиев Посад, 2016. 351 с.
3. Опыт применения светильников автоматическим поддержанием уровня освещенности в учебных аудиториях // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: материалы

международ. науч.-техн. конф. / В.В. Ковалев, Ю.Е. Кисель, А.Ю. Сауленко, С.В. Рудой. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 73-77.

4. Гладилин Д.В., Кавтарашвили А.Ш., Суруевгин С.В. Организация светодиодного освещения при клеточном содержании птицы // Птица и птицепродукты. 2020. № 6. С. 35–38.

5. Кавтарашвили А.Ш., Новоторов Е.Н., Гладилин Д.В. Равномерность освещения клеточных батарей и продуктивность кур-несушек при различных КСС светодиодных светильников // Птицеводство. 2022. №11. С. 66-71.

6. Бирюков С.В., Дарманян А.П. Математическое моделирование и расчет освещенности в птичнике с использованием программы DIALux.evo // Повышение эффективной эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве: материалы междунар. науч.-техн. конф. им. Г.П. Ерошенко. Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023. С. 47-53.

7. nanoCAD BIM Электро 22.0. Руководство пользователя. М.: ООО Нанософт Разработка, 2022. 336 с.

8. Светотехнический расчет в программе DIALux. Функции, преимущества и особенности [Электронный ресурс] // Компания «КСО-1». – Режим доступа: URL: <https://ksosvet.ru/blog/> (дата обращения: 30.04.2024).

9. Ардатовский светотехнический завод [Электронный ресурс] // Официальный сайт. Республика Мордовия, 2024. – Режим доступа: URL: <http://astz.ru> (дата обращения: 30.04.2024)

УДК 004.8:620.9

Петренко В.И., доктор техн. наук, профессор
Молдавский Государственный Университет, Республика Молдова
Иванюга М. М., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА СЛУЖБЕ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Аннотация. В статье рассмотрено применение искусственного интеллекта (ИИ) в энергетике. Проведенные исследования включают разнообразные принципы использования компьютерных процессов и методов машинного обучения для оптимального производства, распределения и использования электроэнергии. Компьютеризация и автоматизация производственных процессов, усовершенствования эффективности потребления энергии и обслуживания оборудования становятся возможными благодаря использованию искусственного интеллекта в энергетике.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии, оптимизация, энергоэффективность, энергетика.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ENERGY SECTOR

Abstract. *The article discusses the use of artificial intelligence (AI) in the energy sector. The research conducted includes a variety of principles for using computer processes and machine learning methods for optimal production, distribution and use of electricity. Computerization and automation of production processes, improvements in energy efficiency and equipment maintenance are becoming possible through the use of artificial intelligence in the energy sector.*

Keywords: *artificial intelligence, technology, optimization, energy efficiency, energy.*

Введение. Значимость и высокий интерес к использованию методов искусственного интеллекта в энергетике обусловлены как основными направлениями развития энергетики (интеллектуальная энергетика, цифровая энергетика, «умные» сети и др.), так и высоким интересом к применению систем искусственного интеллекта. Искусственный интеллект в России был предпринят «Национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 г.».

В статье делается попытка проанализировать сложившуюся ситуацию, в энергетике.

В первую очередь искусственный интеллект определяется необходимостью решения проблем управления развитием и функционированием интеллектуальных интегрированных энергетических систем в условиях цифровой трансформации. В статье будут рассмотрены методы и технологии ИИ, применяемые и перспективные в энергетике.

Искусственный интеллект (ИИ) в энергетике – это использования компьютерных процессов и методов машинного обучения для оптимального производства, распределения и использования электроэнергии.

Применение ИИ в энергетике позволяет компьютеризировать и автоматизировать процессы, эффективней использовать энергию и повысить надежность оборудования при эксплуатации и обслуживании.

Использование ИИ в энергетике включает в себя ряд инновационных приложений: совершенствование работы электростанций; координацию управления умными сетями ; прогностический анализ потребления энергии; раннее обнаружение и предотвращение сбоев в энергосистемах; анализ данных для повышения энергетической эффективности; совершенствование применения использования возобновляемых источников энергии.

Такие приложения ИИ в энергетике дают возможность улучшить координацию работы энергетической системы, сделать их более эффективными и устойчивыми, оказывают помощь при переходе к более чистым и устойчивым источникам энергии, это содействует при борьбе с изменением климата, а также улучшает окружающую среду.

Процессы ИИ позволяют улучшить производительность электростанций.

Это позволяет предусмотреть необходимость в техническом обслуживании, доводить время простоя до минимума и повысить эффективность. Обзор

машинного обучения позволяет анализировать громадные наборы данных, повышая точность прогнозов. Это также позволяет более эффективно распределять ресурсы при получении электроэнергии.

Применение умных интеллектуальных сетей делает лучше распределение электроэнергии. Анализируя данные в режиме реального времени позволяет перераспределять электроэнергию, снижая при этом потери, обеспечивая надежность электроснабжения. Устройства управления электрическими сетями мгновенно отыскивают неполадки, повышая за счет этого надежность электроснабжения [1].

Разработки, основанные на искусственном интеллекте, улучшают потребление энергии на крупных и малых предприятиях. Умные приборы и устройства, подключенные к электрической сети, регулируют работу в зависимости от спроса, при этом сокращая потери. Устройства реагирования на спрос используют искусственный интеллект, чтобы потребитель мог регулировать потребление электрической энергии в моменты максимальных нагрузок, снижая нагрузку на сеть.

Преимущества от использования ИИ [2]:

1) повышенная эффективность – процесс искусственного интеллекта улучшает энергетические системы, повышая при этом эффективность производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Такая результативность приводит к сокращению потерь и более лучше использует ресурсы;

2) умные сети – искусственный интеллект позволяет разрабатывать интеллектуальные сети, обеспечивая связь в режиме реального времени между производителем и потребителем, что позволяет более рационально распределить энергию и снизить потери при передаче;

3) прогностическое техническое обслуживание – прогнозируемое техническое обслуживание, управляемое искусственным интеллектом, позволяет сократить время простоя электроустановки и энергетической инфраструктуры.

Выявляются проблемы до того, как они приведут к сбоям и неисправностям, техническое обслуживание становится менее затратным;

4) реагирование на спрос – системы искусственного интеллекта делают анализ модели потребления и запускают механизмы реагирования на спрос, при этом поощряется потребитель, который уменьшает потребление энергии в периоды максимальных нагрузок;

5) экологические преимущества – оптимизируя использование электроэнергии и облегчая переход к возобновляемым источникам, искусственный интеллект сокращает выбросы углекислого газа и других вредных веществ и смягчение последствий изменения климата.

Искусственному интеллекту присущи также некоторые недостатки : [2]

1) первоначальные затраты – использование технологий искусственного интеллекта в энергетическом секторе требует значительных вложений в исследования и разработки;

2) безопасность данных – системы искусственного интеллекта используют огромные наборы данных, а безопасность таких данных имеет решающее значение. Защита информации от кибер угроз и обеспечение конфиденциально-

сти являются постоянными задачами в энергетических системах, работающих на базе искусственного интеллекта;

3) технологическая зависимость – огромная зависимость от систем искусственного интеллекта без соответствующего контроля может привести к проблемам, когда такие системы выходят из строя или дают неверные прогнозы. Крайне важно найти баланс между автоматизацией и вмешательством человека;

4) смена работы – компьютеризация различных задач в энергетическом комплексе с помощью искусственного интеллекта может привести к перемещению рабочих мест для работников, выполняющих ручные и рутинные функции;

5) этические проблемы – процессы принятия решений с использованием искусственного интеллекта, особенно в таких важных сферах, как энергетика, поднимают этические вопросы. В алгоритмах искусственного интеллекта необходимо обеспечить справедливость, прозрачность и подотчетность.

Многие страны внедряют искусственный интеллект в энергетические системы для оптимизации производства, активно используют искусственный интеллект для управления сетями передачи и распределения энергии. Многие компании, разрабатывают инновационные технологии в области умных сетей и энергосбережения. Китай внедряет искусственный интеллект в энергетические системы для оптимизации работы угольных и ядерных электростанций, а также для эффективного использования солнечных и ветровых источников энергии.

Эти примеры демонстрируют международное внимание к внедрению искусственного интеллекта в энергетические системы с целью повышения эффективности и устойчивости энергетического комплекса.

Будущее энергетики в области искусственного интеллекта таит в себе огромный потенциал. Достижение баланса между использованием возможностей ИИ и устранением его ограничений станет ключом к раскрытию всего потенциала ИИ в формировании будущего энергетики.

Таким образом, искусственный интеллект прокладывает путь к более устойчивому и надежному энергетическому будущему. Поскольку технологии искусственного интеллекта продолжают развиваться, можно рассчитывать на дальнейшие инновации, которые сделают производство и распределение электроэнергии более интеллектуальным и экологическим [3].

Вывод. Таким образом, очевидно, что использования технологий искусственного интеллекта в энергетике является перспективным и целесообразным. Внедрение систем предиктивной аналитики и проактивного управления компонентами электростанциями позволит минимизировать вероятность возникновения аварийных и внештатных ситуаций

Автоматизация и искусственный интеллект используются для улучшения управления и оптимизации работы электростанций. Системы автоматизации и ИИ способствуют раннему выявлению потенциальных проблем и аварийных ситуаций. Это не только повышает безопасность и надежность, но также помогает нынешнему персоналу справляться с работой нескольких специалистов, оптимизируя ресурсы и повышая производительность.

С учетом нехватки кадров в отрасли, автоматизация и искусственный интеллект (ИИ) смогут значительно помочь нынешнему персоналу справляться с

работой нескольких специалистов. Это позволит оптимизировать ресурсы и увеличить производительность, даже при ограниченных кадровых ресурсах.

Вместе эти инновации обеспечивают более устойчивую и современную энергетическую инфраструктуру, способствуя развитию и повышению конкурентоспособности на мировой арене

Список литературы

1. Искусственный интеллект в сфере энергетики [Электронный ресурс] // Искусственный интеллект. – Режим доступа: <https://stylishbag.ru/5-foto/proekty-v-sfere-energetiki-81-foto/>.

2. Использование искусственного интеллекта в энергетике: технологии и перспективы [Электронный ресурс] // Искусственный интеллект. – Режим доступа: <https://tmr-power.com/stati/ispolsovanie-ai-v-energetike/>.

3. Кравченко В.В., Хащицкая В.И. Иновационное применение искусственного интеллекта в энергетике. Мн.: Белорусский национальный технический университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: bitstream/handle/data/139267/32-35.pdf...

УДК 620.9:658.26

Романов В.А., доц., канд. техн. наук,

Никишова Е.Д., студент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ И ОСВЕЩЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Аннотация. Сельское хозяйство играет важную роль в экономике многих стран, обеспечивая население продуктами питания. Однако, энергообеспечение, отопление и освещение в сельском хозяйстве имеют свои особенности, которые необходимо учитывать для обеспечения эффективной работы сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: сельское хозяйство, энергообеспечение, отопление, освещение, энергосбережение.

Romanov V.A., Nikishova E.D.

FEATURES OF ENERGY SUPPLY, HEATING AND LIGHTING IN AGRICULTURE AND PROSPECTS FOR ENERGY SAVING

Annotation. Agriculture plays an important role in the economy of many countries, providing the population with food. However, energy supply, heating and light-

ing in agriculture have their own characteristics that must be taken into account to ensure the efficient operation of agricultural enterprises.

Keywords: *agriculture, energy supply, heating, lighting, energy saving.*

Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей материального производства: выращивание сельскохозяйственных культур и разведение сельскохозяйственных животных для получения сельскохозяйственной и животноводческой продукции.

Сельское хозяйство также включает в себя различные виды первичной переработки продуктов растительного и животного происхождения (если они не были выделены в самостоятельные отрасли). Оно создает продукты питания для населения, сырье для многих отраслей промышленности (пищевой, комбикормовой, текстильной, фармацевтической, парфюмерной и т.д.), включает сельское хозяйство (полеводство, овощеводство, плодоводство и т.д.) и животноводство (скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство и т.д.).

Сельское хозяйство является одной из наиболее энергоемких отраслей экономики. Для обеспечения эффективной работы сельскохозяйственных предприятий необходимо обеспечить их надежное энергообеспечение, отопление и освещение. Однако, сельское хозяйство имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при организации энергетического процесса. Одной из основных проблем в сельском хозяйстве является высокая зависимость от традиционных источников энергии, таких как уголь, газ и нефть. Это не только увеличивает расходы на энергообеспечение, но и негативно влияет на окружающую среду. Поэтому вопрос энергосбережения и перехода на альтернативные источники энергии становится все более актуальным для сельского хозяйства.

Для повышения энергоэффективности в сельском хозяйстве необходимо внедрять современные технологии и использовать возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия. Также важно оптимизировать процессы отопления и освещения, с целью снижения энергозатрат и повышения эффективности использования энергии.

Энергосберегающие технологии в сельском хозяйстве играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития. Важно обратить внимание не только на увеличение объемов производства, но и на использование энергосберегающих методов. Например, при заготовке кормов энергоемким является производство травяной муки, хотя существуют более эффективные способы заготовки, такие как силосование и сенажирование.

Исследования показывают, что из-за недостаточно совершенных технологий и оборудования каждый год теряется значительное количество зерна, что требует больших затрат энергии. Особенно велики потери при уборке, послеуборочной обработке и хранении зерна. Чтобы снизить эти потери, необходимо улучшить существующие способы уборки и переработки урожая, а также разработать новые энергосберегающие технологии.

Сельскохозяйственное производство требует оптимального микроклимата, особенно при разведении свиней. Поддержание не только комфортной тем-

пературы, но и правильного влажностного режима способствует повышению продуктивности животных. Отклонения от оптимальной температуры могут привести к гибели животных или заболеваниям [1].

Средства обогрева в свинарниках должны соответствовать требованиям экономии материальных и энергетических ресурсов. Необходимо искать новые способы обогрева, которые были более эффективны и энергосберегающими. Оптимизация энергопотребления поможет повысить эффективность производства и поддерживать устойчивость сельскохозяйственного сектора.

Следующими важными шагами для повышения эффективности использования технических и энергетических ресурсов в агропромышленном комплексе является создание условий для развития собственного производства энергетических средств, энергосберегающего оборудования и приборов. Это позволит уменьшить зависимость от импортных решений и повысить устойчивость отрасли к внешним воздействиям. Важно также укреплять систему научного сопровождения для внедрения энергосберегающих разработок, разработки скоординированных научно-целевых программ и объединение научных коллективов для решения сложных проблем.

Кроме того, необходимо активизировать подготовку научных кадров, специализирующихся на энергосберегающих технологиях, с целью повышения профессионализма и квалификации специалистов в этой области. Обучение должно проводиться с учетом последних научных достижений и технологических инноваций, а также быть направлено на практическое применение полученных знаний в производственной деятельности.

Одним из ключевых направлений энергосбережения следует также считать совершенствование системы учета всех видов технических и энергетических ресурсов. Разработка и внедрение надежной системы мониторинга и контроля потребления ресурсов позволит выявить и устранить потенциальные потери и улучшить рациональное использование энергии в агропромышленном комплексе.

Сельское хозяйство нуждается в эффективном энергообеспечении, отоплении и освещении для обеспечения высокой продуктивности и конкурентоспособности. Переход на альтернативные источники энергии и внедрение энергосберегающих технологий позволит снизить затраты на энергетику и сделать сельское хозяйство более экологически чистым.

Энергообеспечение, отопление и освещение в сельском хозяйстве – это важные аспекты, которые необходимо постоянно совершенствовать. Развитие энергосберегающих технологий и использование альтернативных источников энергии поможет улучшить экологическую ситуацию и повысить эффективность работы сельскохозяйственных предприятий.

Список литературы

1. Повышение энергоэффективности в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / Е.В. Тимофеев, А.Ф. Эрк, В.Н. Судаченко, В.А. Размук // Молодой ученый. 2017. № 4 (138). С. 213-217. – Режим доступа: URL: <https://moluch.ru/archive/138/38851/> (дата обращения: 11.05.2024).

2. Яковенко Н.И., Соловьев Ю.М., Ковалев В.В. Светотехника и электротехнологии. Расчет освещения сельскохозяйственных объектов: метод. указ. по выполнению курсовой работы. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. 72 с.

3. Копылова Е.А., Безик В.А. Особенности применения возобновляемых источников энергии // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 248-252.

4. Безик В.А. Качество электроэнергии в сетях тепличного предприятия // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 20-23.

УДК 620.92:63

Романов В.А., доц., канд. техн. наук,
Никишова Е.Д., студент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ СЕЛЬСКИХ ПОСТРОЕК

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема необходимости использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве при энергообеспечении сельских зданий.

Ключевые слова: прогноз, сельские здания, возобновляемые источники энергии.

Romanov V.A., Nikishova E.D.

THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN INTEGRATED ENERGY SUPPLY SYSTEMS FOR RURAL BUILDINGS

Annotation. This article discusses the problem of the need to use renewable energy sources in agriculture in the energy supply of rural buildings.

Keywords: forecast, rural buildings, renewable energy sources.

Основной целью развития энергетической базы сельскохозяйственной деятельности является создание комфортных социальных и бытовых условий жизни на селе.

Энергетика сельского хозяйства имеет ряд специфических особенностей таких как: рассредоточенность сельских потребителей; малая единичная мощ-

ность; большая протяженность электрических, тепловых, а так же газовых сетей; наличие больших территорий, где ведется сельскохозяйственная деятельность, но не имеющая централизованного энергообеспечения.

К главным задачам энергообеспечения и энергосбережения в сельском хозяйстве можно отнести:

- обеспечение экономичного, устойчивого, а так же надежного энерго-снабжения сельских объектов при снижении аварийных отключений и перерывов в энергосбережении села в 2-3 раза, повышение уровня эксплуатации всего энергетического оборудования;

- обеспечение возрастающих потребностей сельского хозяйства в энергетических ресурсах;

- снижение зависимости от централизованного энергоснабжения ряда сельских потребителей посредством самообеспечения энергией на базе собственных энергоресурсов с выработкой энергии на местах в соответствии с ресурсами регионов.

Для того чтобы решить каждую из этих задач создание и широкое внедрение систем энергообеспечения, использующих возобновляемые источники энергии, должно сыграть существенную роль.

Задачи, решаемые за счет внедрения систем энергообеспечения, использующих возобновляемые источники энергии:

Получение дополнительных источников электрической и тепловой энергии, повышение энергообеспеченности и уровня жизни сельского населения.

Сокращение использования покупаемых традиционных энергоресурсов и снижение зависимости от централизованного энергоснабжения.

Теплофикация, электрификация и газификация удаленных, рассредоточенных сельских потребителей, не имеющих доступа к централизованным сетям.

Имеющимися средствами возобновляемой энергетики (такие как солнечные приставки к существующим котельным , солнечные системы горячего водоснабжения, тепловые насосы и т.д.) можно за два-три года существенно снизить отрицательное воздействие энергетики на окружающую среду.

В сельской местности источниками загрязнения окружающей среды являются птицефабрики и крупные животноводческие фермы (особенно свиноводческие). Подавляющее большинство сооружений не соответствует современным требованиям санитарии и экологии, либо вовсе отсутствуют . В результате на близлежащую территорию сбрасывают навозные стоки.

Неисчерпаемость и экологическая чистота возобновляемых источников энергии - главные причины бурного развития энергетики возобновляемых источников энергии в мире и оптимистических прогнозов их развития в ближайшие годы.

Пять основных причин, по которым развитые страны занимаются использованием возобновляемых источников энергии :

- экологические проблемы;
- обеспечение энергетической безопасности;
- завоевание мировых рынков;
- сохранение собственных энергоресурсов;

- увеличение потребления топлива для неэнергетического использования.

Помимо этих «глобальных» причин, не менее важно использование энергетики возобновляемых источников энергии на местном уровне:

- приближение энергетики к потребителю;
- развитие отдаленных районов;
- снижение экологической напряженности.

В последние годы отмечается смена приоритетов в использовании различных видов возобновляемых источников энергии. Первое место принадлежит теперь солнечной энергетике, второе – биоэнергетике, которая несколько оттеснила ветроэнергетику. Последнее объясняется тем, что многие ветроэнергетические проекты не были доведены до промышленной стадии. Получение энергии ветра является не столь легким и дешевым процессом [2].

Опыт внедрения и использования возобновляемых источников энергии в мировой практике выявил основные движущие силы, которые позволили эффективно развивать это направление:

- преимущества возобновляемых источников энергии ;
- выравнивание стоимости производимой энергии от традиционных источников и от возобновляемых источников энергии, в том числе в связи с ужесточением экологических требований к энергии традиционных электрических станций;
- непрерывное снижение стоимости оборудования возобновляемой энергетики за счет совершенствования технологической базы;
- системный подход в вопросах использования возобновляемых источников энергии;
- энергосбережение, непрерывное снижение энергопотерь;
- наличие четкой, аргументированной и полноценной нормативно-правовой базы в области возобновляемых источников энергии и энергосбережения. Последний пункт важен как в связи с недостатками возобновляемых источников энергии (низкая плотность, стохастичность поступления, неравномерность территориального размещения), так и с преимуществами, трудно поддающимися экономической оценке (экологическая чистота, непрерывная возобновляемость, доступность).

Недостатки и преимущества возобновляемых источников энергии должны учитываться при формировании государственной политики в сфере их использования.

Для сельских регионов России и, соответственно, Программы социального развития села необходимы как автономные, так и смешанные системы энергообеспечения, использующие возобновляемые источники энергии.

Автономные системы работают без подключения к централизованным сетям, смешанные частично используют энергоснабжение от централизованных сетей. В смешанных системах возобновляемых источников энергии могут быть основным или резервным источником. В общем случае в таких системах должен использоваться весь возможный срок эффективной работы. Система должна быть построена таким образом, чтобы в первую очередь энергия подавалась

от возобновляемых источников и только при отсутствии такой возможности (или недостаточной мощности) от других источников.

Из всех видов возобновляемых источников энергии самый быстрый рост (до 50% в год) характерен для развития фотоэнергетики несмотря на относительно высокую стоимость.

Список литературы

1. Елистратов В.В. Опыт внедрения ВИЭ в мире и России // Академия энергетики. 2009. № 2 (28). С. 56.

2. Безруки П.П., Стребков Д.С. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2005. 264 с.

3. Безик В.А. Особенности применения распределенной электрогенерации // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 37-43.

4. Опыт применения светильников автоматическим поддержанием уровня освещенности в учебных аудиториях // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: материалы междунар. науч.-техн. конф. / В.В. Ковалев, Ю.Е. Кисель, А.Ю. Сауленко, С.В. Рудой. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 73-77.

УДК 621.315.23

Филин Ю.И., к.т.н.
ФГБОУ ВО Брянской ГАУ

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Аннотация. Статья посвящена исследованию состояния современных кабельных линий, используемых в электроснабжении. Описывается текущее состояние проводящих кабельных линий и определены факторы, влияющие на их надежность. Рассмотрены актуальные методы диагностирования состояния кабельных линий и возможности их применения.

Ключевые слова: диагностика; кабельные линии; электроснабжение; надежность; кабель; методы диагностирования; изоляция.

Filin Yu.I.,

DIAGNOSIS OF CABLE LINES

Annotation. The article is devoted to the study of the state of modern cable lines used in power supply. The current state of conducting cable lines is described and factors affecting their reliability are identified. Current methods for diagnosing the condition of cable lines and the possibilities of their application are considered.

Key words: diagnostics; cable lines; electricity supply; reliability; cable; diagnostic methods; isolation.

Введение

Необходимость в обеспечении высокой надежности кабелей возрастает с течением времени, начиная с момента их изготовления, прокладки непосредственно в рабочей зоне, и заканчивая моментом обнаружения повреждения [1]. Анализ мировых источников информации показывает, что одной из текущих проблем сегодня является обеспечение качественного и стабильного энергообеспечения потребителей [2]. Существует тенденция к постоянному росту количества кабельных линий из-за увеличения числа потребителей и, соответственно, энергопотребления [3]. Однако, по факту, решение данной проблемы осуществляется не только через ввод в эксплуатацию новых линий, но и использованием существующих, устаревших кабелей. К сожалению, некоторые из них уже находятся на грани износа, что способствует к периодическим отключениям электроэнергии. Такие отключения приводят к огромным потерям в промышленности. Например, отсутствие электроснабжения на предприятиях электронной промышленности в течение нескольких минут приводит к простоям в течение недели [4]. В связи с этим, необходимо своевременно предупреждать такие отключения путем проведения диагностирования кабельных линий с целью выявления отклонений от их нормированных эксплуатационных показателей, а также быстрого поиска неисправностей.

Постановка задачи

Для эффективного диагностирования необходимо, в первую очередь, знать информацию о механизмах старения электропроводящих и изолирующих материалов в кабельных линиях для того, чтобы при неразрушающих методах испытаний учесть их объем и нормы, не допуская повреждения как самой изоляции, так и жил [5,6]. Изоляционный материал в кабелях стареет на протяжении всего срока службы. В результате состояние кабеля достигает определенного критического уровня, при котором уже визуально можно заметны дефекты и неисправности. Это, например, различные места нагрева, частичные разряды, и механические трещины. В реальных условиях периодически проводится техническое обслуживание кабельных линий с целью выявления таких неисправностей, и по истечении срока их службы, принимаются меры для постепенной замены старых кабелей на более современные. Проведение такого комплекса выполнения работ, безусловно, требует большого количества финансовых и временных затрат. Периодическое диагностирование позволит спрогнозировать деградацию линий с течением времени. Тогда можно будет избежать еще больших экономических потерь. В связи с этим задачей данной работы является рассмотрения современных методов диагностирования кабельных линий с целью выявления их дефектов при различных условиях их прокладки, монтажа и эксплуатации.

Рассмотрение вопроса

Для предотвращения внезапного выхода кабеля из строя проводят профилактические испытания кабельных линий, целью которых является доведение ослабленных мест до пробоя.

Испытания кабелей повышенным напряжением, вновь проложенных и бывших в употреблении, проводят обычно постоянным током (при переменном токе значительно увеличивается мощность испытательной установки). При этом изменяют выпрямленное напряжение ступенями от нуля до значения, установленного нормативами [7].

Если к концу испытания нарастание токов утечки не прекращается, то это служит признаком дефектов в кабеле и испытания продолжают до пробоя кабельной линии.

При открытой прокладке кабелей и кабелей, проложенных в специальных кабельных сооружениях, возможность их механических повреждений менее вероятна, чем у кабелей в земле. При этом легко контролировать их состояние и своевременно восстанавливать защиту металлических оболочек от разрушающего действия коррозии. Более редкие профилактические испытания можно проводить и в тех случаях, когда они, будучи проложены в земле, в процессе эксплуатации или при испытаниях не имеют электрических пробоев в течение 5 лет. Кроме плановых испытаний кабелей в процессе эксплуатации имеют место и внеочередные их испытания, например: после ремонтных работ на линиях, после выполнения земляных работ вблизи кабельных трасс, после размываний грунта и т.п. утечки и резких толчков тока. Пробой в изоляции кабеля обычно происходит при подъеме испытательного напряжения или в течение первой минуты после подъема напряжения.

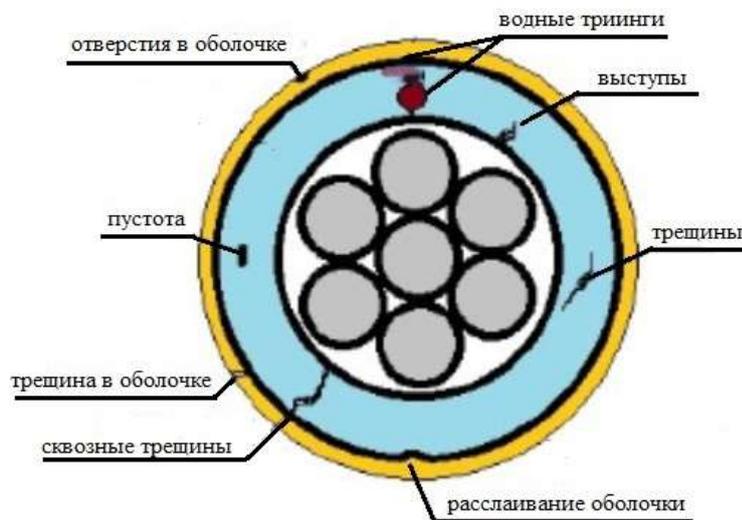


Рисунок 1 - Основные типы повреждения кабелей

В кабельных линиях обычно встречаются следующие виды повреждений: замыкание жил между собой, однофазное замыкание на землю и обрывы фаз. На рисунке 1 показаны основные повреждения в оболочке и изоляции, которые также могут привести к выходу из строя кабеля.

Работы по устранению повреждений начинают с определения вида по-

вреждений, поскольку, в зависимости от этого, выбирают метод обнаружения места повреждения. Характер повреждений во многих случаях удается установить с помощью мегаомметра. Для этой цели на обоих концах кабеля проверяют состояние изоляции каждой фазы относительно земли, исправность изоляции между отдельными фазами, а также отсутствие обрывов в жилах. Места повреждения обычно определяют в два приема: сначала зону повреждения, а затем уточняют место повреждения непосредственно на трассе и глубину залегания кабеля, а также нахождение мест расположения муфт.

Используют следующие методы определения повреждений в кабельных линиях – относительные методы и абсолютные методы. К относительным методам относятся: импульсный, колебательный разряд, петли и емкости. К абсолютным методам – индукционный, акустический и измерение потенциалов.

Импульсный способ. Импульсный метод используется для определения расстояния до места повреждения в кабельных и воздушных линиях (при однофазных и межфазных замыканиях, а также при обрывах жил). Используют этот метод с помощью приборов ИКЛ-5, P5-1А и P5-5, посылающие в кабель кратковременный импульс переменного тока. Дойдя до места повреждения, импульс тока отражается и возвращается назад. О характере повреждения кабеля (короткое замыкание или обрыв) судят по изображению, появляющемуся на экране электронно-лучевой трубки. Расстояние до места повреждения можно определить, зная время прохождения импульса и скорость его распространения.

При измерении приборами ИКЛ-5, P5-1А погрешность обычно не превышает 1,5%, а прибором P5-5 – 0,5%, что вполне допустимо. Достоинства этого способа: скорость, наглядность и простота измерений; возможность определения каких-либо видов повреждений, в том числе повреждений в разных местах кабеля при условии, что переходное сопротивление не превышает 200 Ом. При этом, как правило, достаточно выполнить измерение только с одного конца линии, не выполняя никаких присоединений на противоположном ее конце. Затем непосредственно измерить расстояние от конца линии до места повреждения кабеля по экрану или по шкале калиброванной задержки независимо от длины и типа кабельной линии.

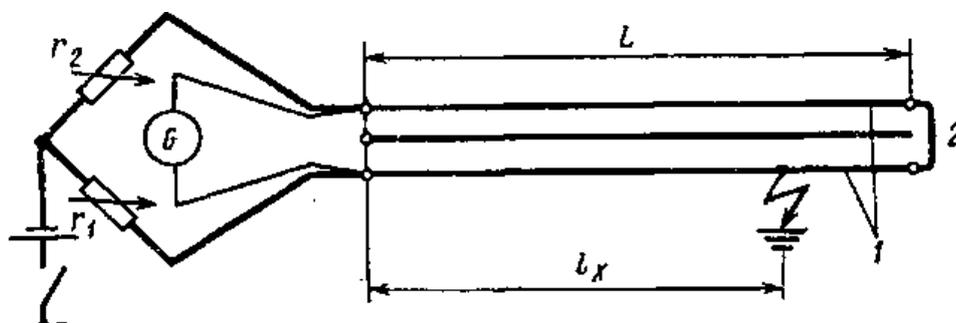


Рисунок 2 - Схема определения места повреждения методом петли: 1 – фазы испытуемой кабельной линии; 2 – перемычка; r_1 , r_2 – регулируемые плечи моста; L – длина кабельной линии; l_x – расстояние от конца линии до места повреждения

Метод колебательного разряда. Этот метод заключается в измерении периода (полупериода) свободных колебаний, возникающих в заряженной кабельной линии при пробое изоляции в месте повреждения от выпрямительной установки до $U_{\text{проб}}$. В момент пробоя в кабеле возникает колебательный процесс. Расстояние от устройства до места повреждения фиксируется по шкале устройства, градуированной в километрах.

Метод петли. Метод петли используют при однофазных и двухфазных замыканиях при наличии одной неповрежденной жилы. При этом методе поврежденную жилу соединяют с неповрежденной с одной стороны кабельной линии, образуя петлю. К противоположным концам жил присоединяют дополнительные сопротивления. В результате образуется четырехплечевой.

При равновесии моста расстояние до места повреждения:

$$L_x = 2L/r_1(r_1 + r_2)$$

где L — полная длина кабельной линии, м;

r_1 r_2 — дополнительные сопротивления, присоединенные к поврежденной и неповрежденной жиле, Ом.

Метод емкости. Этот метод находит применение для определения расстояния от конца линии до места обрыва одной или нескольких жил кабельной линии путем измерения емкости кабеля. Емкость оборванной жилы измеряют с помощью моста переменного тока или с помощью баллистического гальванометра на постоянном токе.

При измерении емкости оборванных жил с помощью моста переменного тока переходное сопротивление на землю (Ом) должно быть не менее $1000/L_x$. При измерении емкости одной жилы две другие заземляют для повышения четкости замера. При отсутствии звука в телефоне емкость на мосте соответствует емкости оборванной жилы кабеля.

Для уточнения на трассе места повреждения кабеля пользуются индукционным методом — при повреждениях между жилами и акустическим — при заплывающих пробоях. При индукционном методе применяют генератор звуковой частоты. По поврежденным жилам кабеля пропускают ток звуковой частоты. Образующиеся вокруг кабеля электромагнитные колебания улавливаются приемной рамкой и прослушиваются в телефоне на всей неповрежденной трассе кабеля. За местом повреждения звуки в телефоне исчезают.

Выводы:

1. Рассмотрены возможные дефекты и неисправности кабельных линий, появляющихся во время эксплуатации.

2. Проведен анализ существующих методов диагностирования кабельных линий, выявлены возможности их применения, а также преимущества и недостатки.

Список литературы

1. Ариткулов Ф.Ф. Диагностика кабельных линий в электрических сетях // Наука, образование, инновации: апробация результатов исследований: материалы междунар. (заочной) науч.-практ. конф. / под общ. ред. А.И. Вострецова. 2020. С.81-84.
2. Никитин А.М., Безик В.А., Широбокова О.Е. Анализ потерь электроэнергии в сельских распределительных сетях напряжением 6-10/0,4 кв // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 6 (100). С. 69-73.
3. Никитин А.М. методы анализа и мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 432-436.
4. Пути снижения потерь и повышения надежности электроснабжения в сельских распределительных сетях 0,4 кВ / В.А. Безик, Д.В. Пыталев, А.Ш. Исмаилов, Д.А. Пышкин // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов нац. науч.-техн. конф. Брянск, 2024. С. 28-31.
5. Сафин А.И., Парвазетдинов К.Л., Долومانюк Л.В. Анализ неразрушающих методов диагностики кабельных линий // Фундаментальные и прикладные научные исследования в современном мире: сб. науч. ст. по материалам III междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2023. С. 57-61.
6. Полуянович Н.К., Дубяго М.Н. Контроль, диагностика и прогнозирование изоляционных материалов кабельных линий // Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций. 2018. № 1. С. 143.
7. Коржов А.В. Влияние электрического и магнитного полей силовых кабельных линий напряжением 6 (10) кВ на интенсивность частичных разрядов в изоляции при различных режимах эксплуатации // Кабели и провода. 2012. № 1 (332). С. 16-21.
8. Методы технического диагностирования электродвигателей / В.А. Безик, А.В. Жиряков, А.С. Бабурин, П.М. Филин // Сборник научных трудов института энергетики и природопользования. Брянск, 2021. С. 14-18.
9. Особенности использования микропроцессорных устройств защиты / В.А. Безик, К.Н. Родин, В.Б. Шмелев, А.М. Соловьев // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2022. С. 14-18.
10. Контроль силовых кабелей из сшитого полиэтилена и частичные разряды в них / Л.М. Маркарянц, А.В. Жиряков, В.И. Лавров, А.Н. Маликов // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: материалы междунар. науч.-техн. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2014. С. 149-153.

Филин Ю.И., к.т.н.
Абраменков Д.А., магистрант
ФГБОУ ВО Брянской ГАУ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Аннотация. Статья посвящена исследованию возобновляемых и невозобновляемых источников энергии. Затронуты вопросы текущего состояния эксплуатируемых энергетических источников. Подробно рассмотрены их преимущества и недостатки, дана сравнительная характеристика, а также отображены проблемы перехода от систем электроснабжения, основанных на невозобновляемых ресурсах, к возобновляемым, и пути их решения.

Ключевые слова: энергетика; невозобновляемые источники энергии; возобновляемые источники энергии; электроснабжение.

Filin Yu.I., Abramnikov D.A.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RENEWABLE AND NON-RENEWABLE ENERGY SOURCES

Annotation. The article is devoted to the study of renewable and non-renewable energy sources. Issues of the current state of exploited energy sources are raised. Their advantages and disadvantages are examined in detail, a comparative description is given, and the problems of transition from power supply systems based on non-renewable resources to renewable ones, and ways to solve them, are also shown.

Key words: energy; non-renewable energy sources; renewable energy sources; power supply

Введение

Доступность и использование источников энергии имеют решающее значение для развития и роста современного общества [1]. Источники энергии обеспечивают транспорт, промышленность, дома и многие другие аспекты нашей повседневной жизни [2]. По мере того, как население планеты продолжает расти и увеличивается спрос на энергию, становится все более важным обеспечить, чтобы источники энергии были устойчивыми, эффективными и безвредными для окружающей среды [3].

Существует два основных типа источников энергии: возобновляемые и невозобновляемые.

Возобновляемые источники энергии - это те, которые могут быть восполнены естественным образом с течением времени, в то время как невозобновляемые источники энергии ограничены и в конечном итоге закончатся.

Возобновляемые источники энергии включают солнечную энергию, энергию ветра, гидроэлектростанцию, геотермальную энергию и биомассу [4,5]. Эти источники энергии, как правило, чистые, практически не производят парниковых газов или других загрязняющих веществ и не истощают природные ресурсы.

Невозобновляемые источники энергии, с другой стороны, включают ископаемое топливо, такое как уголь, нефть и природный газ. Эти источники энергии ограничены и со временем иссякнут, а их добыча, переработка и использование часто приводят к ухудшению состояния окружающей среды, включая загрязнение воздуха и воды и выбросы парниковых газов.

Поскольку мы продолжаем в значительной степени полагаться на невозобновляемые источники энергии, становится все более важным исследовать и расширять использование возобновляемых источников энергии [6,7]. Переходя на более устойчивую и эффективную энергетическую систему, мы можем смягчить негативное воздействие невозобновляемых источников энергии и обеспечить светлое будущее для себя и будущих поколений.

Рассмотрение вопроса

Возобновляемые источники энергии

Возобновляемые источники энергии - это те, которые могут восполняться естественным путем и, следовательно, могут обеспечить устойчивый источник энергии. Некоторые распространенные примеры возобновляемых источников энергии включают солнце, ветер, гидроэлектростанцию, геотермальную энергию и биомассу (рисунок 1).

Солнечная энергия поступает от солнца с помощью солнечных панелей, которые преобразуют солнечный свет в электричество.

Энергия ветра используется турбинами, которые приводятся в действие ветром, а гидроэлектрическая энергия вырабатывается силой движущейся воды.

Геотермальная энергия извлекается из тепла Земли, а энергия биомассы вырабатывается из органических веществ, таких как сельскохозяйственные культуры и отходы.



Рисунок 1 – Основные виды возобновляемых источников энергии

Одним из ключевых преимуществ использования возобновляемых источников энергии является то, что они, как правило, чистые и практически не производят выбросов парниковых газов или других загрязняющих веществ. Это означает, что они оказывают меньшее воздействие на окружающую среду, чем

невозобновляемые источники энергии, и могут помочь смягчить последствия изменения климата. Кроме того, возобновляемые источники энергии часто более устойчивы в долгосрочной перспективе, поскольку они не истощают ограниченные ресурсы.

Однако у использования возобновляемых источников энергии есть и некоторые недостатки. Одна из проблем заключается в том, что установка и обслуживание возобновляемых источников энергии могут быть более дорогостоящими, чем невозобновляемых источников энергии, по крайней мере, в краткосрочной перспективе. Еще одна проблема заключается в том, что возобновляемые источники энергии могут быть менее надежными, чем невозобновляемые источники энергии, поскольку они зависят от погодных условий и других факторов. Например, если нужно отапливать свой дом или офис солнечными батареями, но солнце светит недостаточно в ваше время суток, то это не сработает. Кроме того, ветряные турбины могут вырабатывать электроэнергию только при высоких скоростях ветра, что не всегда происходит в определенных районах страны.

Несмотря на эти проблемы, существует значительный потенциал для роста использования возобновляемых источников энергии. В последние годы наблюдается быстрое расширение использования возобновляемых источников энергии, чему способствуют технологические достижения и повышение осведомленности общественности о необходимости устойчивых источников энергии. По данным Международного энергетического агентства, на долю возобновляемых источников энергии приходилось около 29% мирового производства электроэнергии в 2020 году, и ожидается, что эта цифра продолжит увеличиваться в ближайшие годы.

Невозобновляемые источники энергии

Невозобновляемые источники энергии - это ограниченные ресурсы, которые невозможно восполнить в разумные сроки. Распространенные примеры невозобновляемых источников энергии включают уголь, нефть и природный газ (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные виды невозобновляемых источники энергии

Одним из ключевых преимуществ использования невозобновляемых источников энергии является то, что их традиционно было много и они относительно дешевы в производстве, что делает их привлекательным вариантом для многих отраслей промышленности и потребителей. Кроме того, невозобновляемые источники энергии, как правило, более надежны и стабильны, чем возобновляемые источники энергии, поскольку они не зависят от погодных условий.

Однако при их эксплуатации существуют и существенные недостатки. Одним из наиболее значимых является воздействие добычи и использования этих ресурсов на окружающую среду. Невозобновляемые источники энергии часто добываются путем добычи полезных ископаемых или бурения, что может привести к разрушению среды обитания, загрязнению и другим негативным воздействиям на окружающую среду. Кроме того, при сжигании ископаемого топлива выделяется большое количество парниковых газов, которые способствуют изменению климата.

Несмотря на эти проблемы, невозобновляемые источники энергии продолжают оставаться доминирующими во всем мире. По данным Международного энергетического агентства, на невозобновляемые источники энергии приходилось около 71% мирового производства электроэнергии в 2022 году. Однако существуют растущие проблемы, связанные с продолжающейся зависимостью от невозобновляемых источников энергии, включая истощение ограниченных ресурсов, геополитическую напряженность и необходимость решения проблемы изменения климата.

В результате растет стремление к переходу к более устойчивой системе использования возобновляемых источников энергии даже в отраслях, которые традиционно полагались на невозобновляемые источники энергии. Этот переход потребует значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии возобновляемой энергетики, а также изменений в политике как на национальном, так и на международном уровнях.

Сравнение возобновляемых и невозобновляемых источников энергии

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии имеют несколько ключевых различий.

- Возобновляемые источники энергии восполняются естественным путем и могут обеспечить устойчивый источник энергии.
- Невозобновляемые источники энергии ограничены и в конечном итоге будут исчерпаны. Возобновляемые источники энергии обычно оказывают меньшее воздействие на окружающую среду, чем невозобновляемые источники энергии, поскольку они практически не производят выбросов парниковых газов или других загрязняющих веществ.
- Невозобновляемые источники энергии часто оказывают значительное воздействие на окружающую среду, включая разрушение среды обитания, загрязнение и способствуют изменению климата.

Устойчивость каждого типа источника энергии также является важным фактором. Возобновляемые источники энергии потенциально могут стать устойчивым источником энергии для будущих поколений, поскольку они не зависят от ограниченных ресурсов. Напротив, невозобновляемые источники энергии ограничены и в конечном итоге будут исчерпаны. В результате растет стремление к переходу к более устойчивой системе использования возобновляемых источников энергии.

Еще одним важным фактором, который следует учитывать, является стоимость каждого типа источника энергии. Хотя первоначальная стоимость возобновляемых источников энергии может быть выше, чем невозобновляемых, в

долгосрочной перспективе они часто более рентабельны из-за более низких эксплуатационных расходов и отсутствия затрат на топливо.

В целом, выбор между возобновляемыми и невозобновляемыми источниками энергии будет зависеть от ряда факторов, включая доступность, стоимость, воздействие на окружающую среду и устойчивость. По мере того, как мир движется к более устойчивой энергетической системе, вполне вероятно, что возобновляемые источники энергии будут играть все более важную роль в удовлетворении наших энергетических потребностей.

Использование возобновляемых и невозобновляемых источников энергии

В мировом энергетическом балансе в настоящее время преобладают невозобновляемые источники энергии, при этом на уголь, нефть и природный газ приходится большая часть мирового потребления энергии. Однако использование возобновляемых источников энергии растет, и во многих регионах возобновляемая энергия становится все более конкурентоспособной с невозобновляемыми источниками с точки зрения стоимости.

Проблемы, связанные с переходом на более возобновляемую энергетическую систему, значительны, но так же значительны и возможности. Одной из ключевых проблем является необходимость инвестиций в инфраструктуру и технологии возобновляемой энергетики, что может потребовать значительных первоначальных затрат. Кроме того, непостоянный характер многих возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия и ветер, может затруднить их интеграцию в существующие энергетические системы.

Возможности увеличения использования возобновляемых источников энергии

Несмотря на эти проблемы, существует ряд потенциальных решений для увеличения использования возобновляемых источников энергии. Одной из наиболее перспективных является технология накопления энергии, которая может помочь устранить перебои в работе возобновляемых источников энергии, позволяя накапливать избыточную энергию и использовать ее при необходимости. Кроме того, технология smart grid может помочь интегрировать возобновляемые источники энергии в существующие энергетические системы и управлять колебаниями спроса и предложения.

Существует также ряд политических решений, которые могут помочь стимулировать внедрение возобновляемых источников энергии. Они могут включать налоговые льготы, льготные тарифы и мандаты на использование возобновляемых источников энергии, которые требуют, чтобы определенный процент энергии вырабатывался из возобновляемых источников.

В целом, переход к системе, в большей степени использующей возобновляемые источники энергии, потребует сочетания технологических инноваций, инвестиций в инфраструктуру и политических решений. Однако, в связи с растущей срочностью решения проблемы изменения климата и потенциальными преимуществами более устойчивой энергетической системы, использование возобновляемых источников энергии, вероятно, продолжит расти в ближайшие годы.

Выводы

Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии имеют существенные различия с точки зрения их доступности, воздействия на окружающую среду, устойчивости и стоимости. Возобновляемые источники энергии предлагают устойчивую альтернативу невозобновляемым источникам энергии и становятся все более конкурентоспособными с точки зрения стоимости. Однако переход на систему, в большей степени использующую возобновляемые источники энергии, потребует значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии, а также политических решений, стимулирующих внедрение возобновляемых источников энергии.

Необходимость в более устойчивой энергетической системе никогда не была более актуальной, поскольку последствия изменения климата становятся все более очевидными. Уделяя приоритетное внимание использованию возобновляемых источников энергии и инвестируя в более устойчивую энергетическую систему, мы можем помочь смягчить последствия изменения климата и обеспечить более устойчивое будущее для себя и будущих поколений.

Список литературы

1. Копылова Е.А., Безик В.А. Особенности применения возобновляемых источников энергии // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 248-252.
2. Устройство ветроэнергетической установки для электроснабжения овцеводческих хозяйств небольшой мощности / Г.В. Никитенко, И.В. Деведёркин, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев // Вестник АПК Ставрополья. 2016. № 3 (23). С. 41-46.
3. Никитин А.М. Альтернативная энергетика и перспективы развития в России // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 123-128.
4. Безик Д.А., Бычкова Т.В., Захарченко А.А. Моделирование преобразователя электроэнергии солнечной электростанции // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 257-263.
5. Васькин А.Н. Потенциал использования возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 82-88.
6. Мяснянкина О.В., Стороженко М.Ю. Проблемы реиндустриализации: использование возобновляемых источников энергии // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2021. № 5 (55). С. 123-129.
7. Нефёдова Л.В., Рафикова Ю.Ю. Проблема оценки рисков использования возобновляемых источников энергии // Окружающая среда и энергоснабжение. 2022. № 1 (13). С. 48-61.

8. Копылова Е.А., Безик В.А. Особенности применения возобновляемых источников энергии // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 248-252.

УДК 621.31:631.234

Широбокова О.Е., кандидат техн. наук, доцент,
Хохлов А.А., студент,
Пыталев Д.В., студент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ВОПРОСЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТЕПЛИЧНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Аннотация. Повышение эффективности работы тепличных хозяйств и предприятий АПК напрямую связано с повышением показателей качества электрической энергии.

Ключевые слова: электроэнергия, показатели качества электроэнергии, источники света.

Shirobokova O.E., Hohlov A.A., Pytalev D.V.

ISSUES OF ELECTRICITY QUALITY IN GREENHOUSES FARMS

Annotation. Improving the efficiency of greenhouse farms and agribusiness enterprises is directly related to improving the quality of electrical energy.

Keywords: electricity, power quality indicators, light sources.

Введение. В последнее время в сельскохозяйственных предприятиях наблюдается значительный рост производства. Технологии применяемые в сельскохозяйственном производстве постоянно совершенствуются. Совершенствование технологического процесса производства требует создания высокоэффективного оборудования для контроля на всех его этапах, начиная от проверки качества исходных материалов и комплектующих изделий и заканчивая проверкой готовой продукции. Оборудование применяемое в сельском хозяйстве зачастую предъявляет высокие требования к качеству электрической энергии и схемам электроснабжения.

Виновниками плохого качества электроэнергии могут быть как энерго-снабжающая организация, так и потребители. Показатели качества электрической энергии регламентируются ГОСТ 32144-2013.

Поэтому измерения параметров электрической сети имеют большое значение в оценке качества электроэнергии. В статье рассмотрены лишь некоторые

показатели качества электрической энергии на предприятиях агропромышленного комплекса, а конкретно в сети тепличных хозяйств, которые оказывают негативное влияние на работу электроприемников и предприятий в целом.

Значительная часть электроэнергии, потребляемая тепличными хозяйствами, расходуется на досвечивание растений газоразрядными источниками света – ртутными ДРЛ или натриевыми лампами ДНаТ.

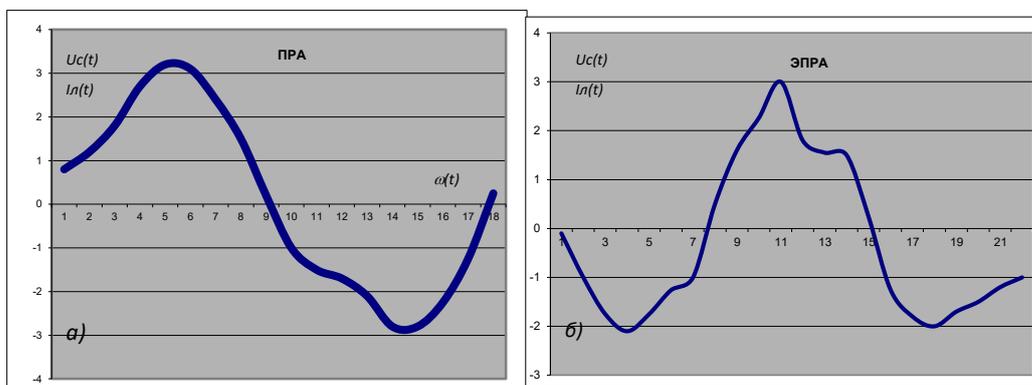


Рисунок 1 - Экспериментальные кривые напряжения сети $U_c(t)$ и тока $i_l(t)$ газоразрядных ламп: а) - лампа ДРЛ-400, индуктивный балласт, б) – лампа ДНаТ-70, электронный балласт.

При синусоидальной форме напряжения $U_c(t)$, поступающего на газоразрядную лампу с индуктивным дросселем (ПРА) и электронным балластом (ЭПРА), кривая тока через лампу $i_l(t)$ отличается от синусоидальной формы и имеет вид, показанный на рис. 1.

Для нахождения гармоник разложений кривых тока в ряд Фурье, применяли графоаналитический метод [4] с расчетом их в пакетах Excel и MathCAD.

Параметры амплитуд A_{km} , B_{km} , C_{km} рассчитывались по формулам:

$$A_{km} = \sqrt{B_{km}^2 + C_{km}^2} ; \quad (1)$$

$$C_{km} = \frac{2}{n} \sum_{p=1}^{p=n} y_p \cos\left(kp \frac{2\pi}{n}\right); \quad (2)$$

$$B_{km} = \frac{2}{n} \sum_{p=1}^{p=n} y_p \sin\left(kp \frac{2\pi}{n}\right); \quad (3)$$

$$\psi_k = \arctg \frac{C_{km}}{B_{km}}, \quad (4)$$

где ψ_k - начальная фаза гармоник $y_1, y_2, y_3, \dots, y_p$; p - порядковый номер ординаты разложения кривой тока; $k = 1, 3, 5, \dots, 17$ - порядковый номер гармоники; $n = 18$ – число разбиений периода несинусоидальной функции тока.

Коэффициент несинусоидальности тока рассчитывали по формуле [1]:

$$K_{nc} = \frac{\sqrt{I_{1m}^2 + I_{3m}^2 + I_{5m}^2 + \dots}}{I_{1m}} \cdot 100\% , \quad (5)$$

где I_{1m}, I_{3m}, \dots - амплитуды гармоник при симметрии кривой тока лампы относительно оси абсцисс.

В трехфазных сетях с газоразрядными лампами помимо нелинейных искажений появляется также несимметрия, так как гармоники $n = 1, 7, 13, \dots$ образуют симметричные составляющие прямой последовательности, $n = 5, 11, 17, \dots$ - обратной последовательности, а $n = 3, 9, 15, \dots$ - нулевой последовательности [3, 4].

Для оценки качества электрической энергии в сети определяли коэффициент несинусоидальности и коэффициент обратной последовательности

Расчетные коэффициенты несинусоидальности тока составили в сети с индуктивным балластом $K_{ncПРА} = 15,7\%$ и с электронным балластом $K_{ncЭПРА} = 18,7\%$, что значительно больше допустимого значения по ГОСТ $K_{nc.дон} = 2\%$.

Коэффициенты обратной последовательности, рассчитанные по формуле

$$K_{nc2} = \frac{I_{2m}}{I_{1m}} \cdot 100\% , \quad (6)$$

где $I_{2m} = \sqrt{I_{5m}^2 + I_{11m}^2}$ - амплитуда тока обратной последовательности, составили для лампы с индуктивным балластом $K_{nc2.ПРА} = 2,9\%$ и для лампы с электронным балластом $K_{nc2.ЭПРА} = 4,9\%$, что также превышает допустимое значение по ГОСТ $K_{nc2.дон} = 2\%$.

Выводы:

- несимметрия токов, а значит и напряжения, существенно превышают допустимые значения по ГОСТу и в этом случае необходимы мероприятия, направленные на снижение несимметрии в сети предприятия.

- повышение эффективности сельскохозяйственных производителей напрямую связано с повышением качественных показателей электрической энергии. Поэтому задачи повышения качества электроэнергии должны решаться как на этапе проектирования, так и в процессе эксплуатации предприятий.

Список литературы

1. ГОСТ 13109 – 97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: издательство стандартов, 2002. 33 с.
2. Электрические сети и системы в примерах и иллюстрациях / под ред. В.А. Строева. М.: Высшая школа, 1999. 352 с.
3. Бессонов В.А. Теоретические основы электротехники. Ч. 1. М.: Высшая школа, 2000. 421 с.
4. Плис А.И., Сливина Н.А., MathCAD: математический практикум для

экономистов и инженеров: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 1999. 656 с.: ил.

5. Безик В.А., Харин Н.С., Школин А.А. Вопросы электромагнитной совместимости преобразователя частоты, имеющего выпрямитель с сетью // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2022. С. 19-25.

6. Безик В.А. Качество электроэнергии в сетях тепличного предприятия // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 20-23.

УДК 621.3.026.5:621.319.4

Широбокова О.Е., кандидат техн. наук, доцент

Афанасенков С.А., магистрант

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

К ВОПРОСУ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ЗА СЧЁТ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНДЕНСАТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Аннотация. Вопросы компенсации реактивной мощности является неотъемлемой частью задачи электроснабжения промышленных предприятий. При этом решаются важные задачи, такие как снижение потерь мощности и падение напряжения в элементах систем электроснабжения; сокращение расходов на электроэнергию; уменьшить асимметрию фаз и др.

Ключевые слова: активная мощность, реактивная мощность, компенсация реактивной мощности, конденсаторные батареи.

Shirobokova O.E., Afanasenkov S.A.

ON THE ISSUE OF REACTIVE POWER COMPENSATION DUE TO OPTIMAL DISTRIBUTION CAPACITOR BATTERIES

Annotation. Improving the efficiency of greenhouse farms and agribusiness enterprises is directly related to improving the quality of electrical energy.

Keywords: active power, reactive power, reactive power compensation, capacitor banks.

Компенсация реактивной мощности является важной и неотъемлемой частью электроснабжения промышленных предприятий. При этом, важную роль играет оптимальное распределение конденсаторных батарей в электросетях при компенсации реактивной мощности [1,3].

Размещение конденсаторных батарей напряжением до 1кВ и выше долж-

но удовлетворять условию наибольшего снижения потерь активной мощности от реактивных нагрузок при этом во избежание существенного возрастания затрат на отключающую аппаратуру, измерительные приборы и другую электроаппаратуру не рекомендуется установка батарей конденсаторов 6-140кВ единичной мощности менее 400 квар с отдельным выключателем и менее 100квар через общий выключатель. С силовым трансформатором., асинхронным двигателем и другими токоприемниками, а конденсаторных батарей напряжением 0,4кВ – менее 30квар.

Конденсаторные батареи напряжением 0,4 кВ должны размещаться у групповых щитков с соблюдением правил устройства электроустановок и требований пожарной безопасности.

Рассмотрим распределение конденсаторных батарей для схемы электропитания, приведённой на рисунке 1.

Полные потери в радиальных сетях определяются как сумма соответствующих потерь на отдельных радиусах.

$$\Delta P_{pad} = \frac{R_1 \cdot (Q_1 - Q_{k1}) + R_2 \cdot (Q_2 - Q_{k2}) + \dots + R_n \cdot (Q_n - Q_{kn})}{U^2} ; \quad (1)$$

где $Q_1; Q_2; \dots; Q_n$ - средние реактивные нагрузки на отдельных радиусах до компенсации, вар;

$Q_{k1}; Q_{k2}; \dots; Q_{kn}$ - мощности конденсаторных батарей на отдельных радиусах, вар.;

$R_1; R_2; \dots; R_n$ - расчётные активные сопротивления отдельных радиусов, Ом.

Условия, при котором потери ΔP_{pad} становятся минимальными может быть получен, если приравнять к нулю частные производные по $Q_{k1}; Q_{k2}; \dots; Q_{kn}$ (условие Лагранжа) из выражения

$$\frac{R_1 \cdot (Q_1 - Q_{k1})^2}{U^2} + \frac{R_2 \cdot (Q_2 - Q_{k2})^2}{U^2} + \dots + \frac{R_n \cdot (Q_n - Q_{kn})^2}{U^2} - \frac{2L}{U^2} \cdot [(Q_1 - Q_{k1}) + (Q_2 - Q_{k2}) + \dots + (Q_n - Q_{kn})] \quad (2)$$

т.е. из системы равенств

$$\left. \begin{array}{l} (Q_1 - Q_{k1}) \cdot R_1 - L = 0 \\ (Q_2 - Q_{k2}) \cdot R_2 - L = 0 \\ \dots \dots \dots \\ (Q_n - Q_{kn}) \cdot R_n - L = 0 \end{array} \right\} , \quad (3)$$

где L - расчётный параметр, числовое значение которого является функцией суммарной реактивной нагрузки, общей мощности конденсаторных батарей и эквивалентного сопротивления всех радиусов.

Просуммировав равенства (3), имеем

$$Q_{k1} + Q_{k2} + \dots + Q_{kn} = (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) - L \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} \right) \text{ или}$$

$$Q_k = Q - \frac{L}{R_3};$$

Отсюда

$$L = (Q - Q_k) \cdot R_3, \quad (4)$$

где Q - суммарная реактивная нагрузка тех радиусов электросети, на которых установлены конденсаторы, квар.;

Q_k - общая мощность конденсаторных батарей, подлежащая распределению, квар.;

R_3 - эквивалентное сопротивление всех радиусов, на которых установлены конденсаторные батареи, Ом.

Из уравнений (3) и (4) получаем расчётный критерий для оптимального распределения конденсаторов в сети

$$(Q_1 - Q_{k1}) \cdot R_1 = (Q_2 - Q_{k2}) \cdot R_2 = \dots = (Q_n - Q_{kn}) \cdot R_n = (Q - Q_k) \cdot R_3; \quad (5)$$

Из уравнения (5) получаем формулы для искомых конденсаторных мощностей $Q_{k1}; Q_{k2}; \dots; Q_{kn}$

$$\left. \begin{aligned} Q_{k1} &= Q_1 - \frac{(Q - Q_k) \cdot R_3}{R_1} \\ Q_{k2} &= Q_2 - \frac{(Q - Q_k) \cdot R_3}{R_2} \\ \dots & \\ Q_{kn} &= Q_n - \frac{(Q - Q_k) \cdot R_3}{R_n} \end{aligned} \right\}; \quad (6)$$

Из приведенного выражения (5) видно, что минимальные потери активной мощности от реактивных нагрузок будут иметь место при условии, что реактивные нагрузки будут обратно пропорциональны активным сопротивлениям отдельных радиусов.

Пример 1. Определить мощность 10-ти киловольтных конденсаторных батарей, подлежащих установке на трансформаторных подстанциях ТП1 и ТП2 (рисунок 2), если известно:

- суммарные расчётные мощности конденсаторов $Q_k = 600 \text{ квар.};$
 $Q_1 = 500 \text{ квар.};$
- расчётные нагрузки отдельных радиусов $Q_{k2} = 500 \text{ квар.};$
 $R_1 = 0.1 \text{ Ом};$
- активные сопротивления радиусов $R_2 = 0.05 \text{ Ом}.$

Находим эквивалентное сопротивление схемы (рисунок 2).

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.05}} = 0.033 \text{ Ом}$$

Мощность отдельных конденсаторных батарей по формулам:

$$Q_{k1} = Q_1 - \frac{(Q - Q_k) \cdot R_{\Sigma}}{R_1} = 500 - \frac{(1500 - 600) \cdot 0.033}{0.1} = 367 \text{ квар},$$

$$Q_{k2} = Q_2 - \frac{(Q - Q_k) \cdot R_{\Sigma}}{R_2} = 500 - \frac{(1000 - 600) \cdot 0.033}{0.05} = 233 \text{ квар}$$

При этих полученных распределениях конденсаторных батарей между подстанциями ТП-1 и ТП-2 выполняется условие минимальных потерь активной мощности от реактивных нагрузок в радиусах.

Пример 2. Необходимо найти оптимальное распределение конденсаторов для схемы рисунок 1, если:

$$Q_1 = 100 \text{ квар}; R_1 = 0.05 \text{ Ом};$$

$$Q_2 = 1000 \text{ квар}; R_2 = 0.1 \text{ Ом};$$

$$Q_3 = 1000 \text{ квар}; R_3 = 0.2 \text{ Ом};$$

$$Q_k = 1200 \text{ квар}.$$

Решение:

1. Эквивалентное сопротивление всех радиусов

$$R_{\Sigma_{1,2,3}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{0.05} + \frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.2}} = 0.0286 \text{ Ом};$$

2. Мощность отдельных конденсаторных батарей по формуле б.

$$Q_{k1} = Q_1 - \frac{(Q_{1,2,3} - Q_k) \cdot R_{\Sigma}}{R_1} = 100 - \frac{(2100 - 1200) \cdot 0.0286}{0.05} = -414 \text{ квар},$$

3. Отрицательное значение $Q_{k1} = -414 \text{ квар}$. говорит о том, что это значение необходимо исключить из расчёта радиуса 1, то есть конденсаторные батареи будут распределены только между радиусами 2 и 3.

$$R_{\Sigma_{2,3}} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{0.1} + \frac{1}{0.2}} = 0.0666 \text{ Ом};$$

4. Суммарная реактивная нагрузка без радиуса 1 составит:

$$Q_{2,3} = Q_2 + Q_3 = 1000 + 1000 = 2000 \text{ квар};$$

$$Q_{k2} = Q_2 - \frac{(Q_{2,3} - Q_k) \cdot R_{\Sigma_{2,3}}}{R_2} =$$

$$= 1000 - \frac{2(1000 - 1200) \cdot 0.0666}{0.1} = 467 \text{ квар};$$

5.

$$Q_{k3} = Q_3 - \frac{(Q_{2,3} - Q_k) \cdot R_{\Sigma_{2,3}}}{R_3} =$$

$$= 1000 - \frac{2(1000 - 1200) \cdot 0.0666}{0.2} = 733 \text{квар}$$

Отсюда видно, что минимальные потери активной мощности будут при установке батареи конденсаторов мощностью $Q_{k2} = 467 \text{квар}$. на 2-ом радиусе и $Q_{k3} = 733 \text{квар}$. на 3-ем радиусе.

Выводы:

- вопросы компенсации реактивной мощности является важной и неотъемлемой частью электроснабжения промышленных предприятий.

- повышение эффективности промышленных производителей напрямую связано с повышением качественных показателей электрической энергии. Поэтому задачи повышения качества электроэнергии должны решаться как на этапе проектирования, так и в процессе эксплуатации предприятий.

Список литературы

1. ГОСТ 13109 – 97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Изд-во стандартов, 2002. 33 с.
2. Литвак Л.В. Рациональная компенсация реактивных нагрузок на промышленных предприятиях. М.: Госэнергоатомиздат, 1983.
3. Иванов В.С. Режимы потребления и качество электроэнергии в электрических сетях. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.
4. Электрические сети и системы в примерах и иллюстрациях / под ред. В.А. Строева. М.: Высшая школа, 1999. 352 с.
5. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. М.: Интернет Инжиниринг, 2007.
6. Курбацкий В.Г. Качество электроэнергии и электромонтажная совместимость технических средств в электрических сетях. Брянск: Изд-во БрГТУ, 1999.
7. Прыгов Н.М., Широбокова О.Е., Компенсация реактивной мощности в электросетях с газоразрядными лампами // Актуальные вопросы эксплуатации современных систем энергообеспечения и природопользования: материалы IX междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015.
8. Широбокова О.Е. Прыгов Н.М. Особенности компенсации реактивной мощности в электрических сетях со специфическими нагрузками в АПК // Проблемы энергообеспечения, информатизации, безопасности и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013.
9. Широбокова О.Е., Прыгов Н.М. Оптимальное распределение конденсаторных батарей в электросетях при компенсации реактивной мощности с/х предприятий // Проблемы энергообеспечения, информатизации, безопасности и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2013.

II. Улучшение эксплуатационных показателей электротехнологических установок и деталей машин

УДК 536.2:631.365.22

Кроитору Д.М., доктор техн. наук, ст. науч. сотрудник
Институт прикладной физики, Республика Молдова

Безик Д. А., канд. техн. наук,

Пронин В. А., магистр,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К МОДЕЛИРОВАНИЮ СУШКИ ЗЕРНА

Аннотация. Разработка модели сушки зерна в шахтных сушилках требует решения задачи нестационарной теплопроводности и диффузии. В статье рассмотрены вопросы расчета нестационарной теплопроводности в сферических координатах и алгоритм численного решения уравнения теплопроводности для целей с целью использования в модели сушки зерна.

Ключевые слова: задача нестационарной теплопроводности, численное решение, метод сеток, модель, сушка зерна.

Kroitoru D.M., Bezik D.A., Pronin V. A.

SOLVING THE PROBLEM OF NON-STATIONARY THERMAL CONDUCTIVITY IN RELATION TO GRAIN DRYING MODELING

Annotation. The development of a grain drying model in mine dryers requires solving the problem of non-stationary thermal conductivity and diffusion. The article deals with the calculation of non-stationary thermal conductivity in spherical coordinates and an algorithm for the numerical solution of the thermal conductivity equation for the purposes of using in the grain drying model.

Keywords: the problem of non-stationary thermal conductivity, numerical solution, grid method, model, grain drying.

Введение. Для повышения качества и ускорения процесса проектирования современной техники для сушки зерна целесообразно использовать методы математического моделирования. Совместное решение задачи теплопроводности и диффузии при переменных коэффициентах диффузии и теплопроводности позволит создать математическую модель процесса сушки зерна. Такая модель должна состоять из фундаментальных дифференциальных уравнений диффузия и теплопроводности, а также эмпирических уравнений теплоотдачи,

зависимости параметров среды от температуры и др. [1-8]. В более строгой модели необходимо учитывать аэродинамику теплоносителя, однако это существенно усложняет задачу. В данной статье приводится решение задачи нестационарной теплопроводности численным методом для расчета распространения тепла в отдельном зернышке (зерновке).

При прохождении теплоносителя (теплого воздуха) через слой просушиваемого зерна он отдает теплоту зерну и забирает из него влагу. Тепловой поток от зерна к воздуху определяется площадью поверхности всей массы зерна, свойств поверхности и его температуры. В свою очередь поток влаги также зависит от этих параметров. Кроме того, от температуры зависит и коэффициент диффузии воды в зерновке [9-13].

Поэтому знание процесса распространения теплоты в зерновке необходимо для прогнозирования процесса диффузии влаги в зерновке – то есть процесса сушки зерна.

Постановка задачи.

При рассмотрении процесса распространения тепла в одном зернышке (зерновке) примем следующие допущения:

- зерновка представляет собой шар, состоящий из изотропного вещества;
- процесс теплопередачи происходит с поверхности только за счет теплопроводности, при этом поток тепла пропорционален разности температур поверхности зерновки и теплоносителя с коэффициентом теплоотдачи α ;
- процесс теплопередачи происходит равномерно со всей поверхности зерновки.

Модельное представление единичного зерна показано на рисунке 1. Считаем зерновку сферически симметричной. Поток тепла на поверхность зерновки – J , а поток влаги с её поверхности – J_d .

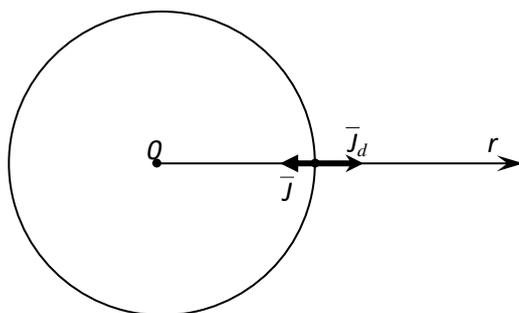


Рисунок 1 – Модельное представление единичного зерна

Уравнение теплопроводности в сферических координатах для случая центральной симметрии:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(\lambda r^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) + q, \quad (1)$$

где ρ – плотность зерна, кг/м³;

c – удельная теплоёмкость зерна, Дж/(кг·К);

r – полярный радиус, м;

λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К);

q – удельная мощность источников энергии, Вт/м³.

В нашем случае $q=0$.

При $r=0$ из-за центральной симметрии $\left. \frac{\partial T}{\partial r} \right|_{r=0} = 0$, поэтому

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(\lambda r^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) = \frac{\lambda}{r^2} \left(2r \frac{\partial T}{\partial r} + r^2 \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} \right) = \frac{2\lambda}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial r^2}.$$

Первое слагаемое имеет неопределенность $\frac{0}{0}$, поэтому применим правило

Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2\lambda}{r} \frac{\partial T}{\partial r} + \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} \right) = 2\lambda \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} = 3\lambda \frac{\partial^2 T}{\partial r^2}. \quad (2)$$

Зерно нагревается потоком воздуха, действующим на его поверхность. Поток тепла J на поверхности определяется коэффициентом теплоотдачи α :

$$J = \alpha (T_{c.i.} - T_a), \quad (3)$$

где $T_{з.н.}$ – температура зерна на его поверхности, °С;

T_e – температура воздуха, °С.

Уравнение (3) определяет граничное условие для температуры на поверхности зерна:

$$J = -\lambda \left. \frac{\partial T}{\partial r} \right|_n. \quad (4)$$

По уравнениям (1) – (3) можно рассчитать динамику изменения температуры внутри зерновки.

Решаем уравнения (1) – (3) методом конечных разностей. Явная схема конечно-разностного метода по переменной t является условно сходящейся. Её сходимости достигается при малом шаге по времени и поэтому применим неявную схему, которая является безусловно сходящейся.

Во всех узлах сетки кроме граничных точек уравнение (1) запишется так:

$$\rho c \frac{T_k^{n+1} - T_k^n}{\tau} = \frac{\lambda}{r_k^2 h} \left(r_{k+1/2}^2 \frac{T_{k+1}^{n+1} - T_k^{n+1}}{h} - r_{k-1/2}^2 \frac{T_k^{n+1} - T_{k-1}^{n+1}}{h} \right). \quad (5)$$

Здесь индекс k относится к координатной сетке, а индекс n – к сетке по времени. Шаги по соответствующим сеткам – h и τ .

При $x=0$ заменим в (2) производные конечно-разностными выражениями:

$$\rho c \frac{T^{n+1} - T^n}{\tau} = 3\lambda \frac{T_{-1}^{n+1} - 2T_0^{n+1} + T_1^{n+1}}{h^2},$$

но так как из-за центральной симметрии $T_{-1}^{n+1} = T_1^{n+1}$, то

$$\rho c \frac{T^{n+1} - T^n}{\tau} = 6\lambda \frac{T_1^{n+1} - T_0^{n+1}}{h^2}. \quad (6)$$

Шаблоны для вычисления производных приведены на рисунке 2.

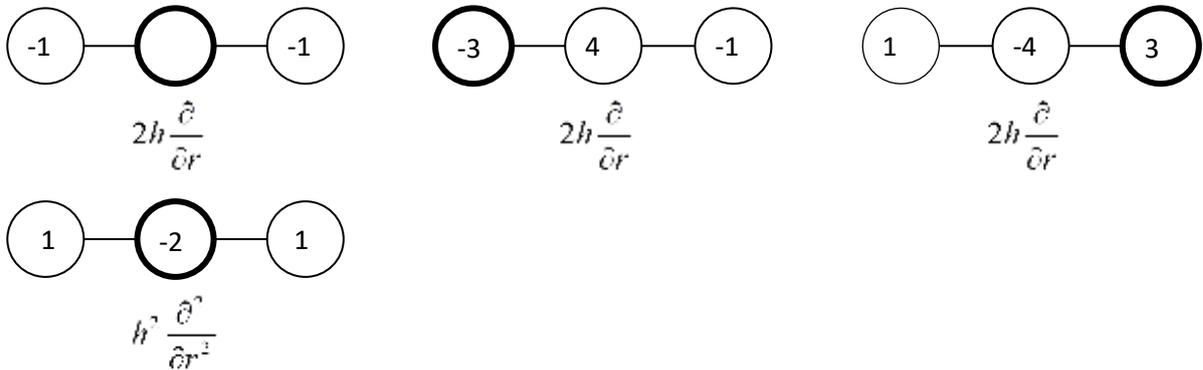


Рисунок 2 – Шаблоны для численного вычисления производных

Решение получим в виде матрицы A , размера $(N+1) \times (K+1)$. Каждая строка соответствует некоторому моменту времени, а значения в этой строке будут соответствовать температуре в точках пространственной сетки по r .

Расчет температуры производится поэтапно для каждого значения времени, начиная с 0. На каждом этапе расчета температуры решается система линейных уравнений

$$\begin{cases} \rho c \frac{T_0^{n+1} - T_0^n}{\tau} = 6\lambda \frac{T_1^{n+1} - T_0^{n+1}}{h^2}, & \text{при } k = 0 \\ \rho c \frac{T_k^{n+1} - T_k^n}{\tau} = \frac{\lambda}{r_k^2 h} \left(r_{k+1/2}^2 \frac{T_{k+1}^{n+1} - T_k^{n+1}}{h} - r_{k-1/2}^2 \frac{T_k^{n+1} - T_{k-1}^{n+1}}{h} \right), & \text{при } k = 1, 2, \dots, K-1. \\ \frac{J}{\lambda} = \frac{T_{K-2}^{n+1} - 4T_{K-1}^{n+1} + 3T_K^{n+1}}{2h}, & \text{при } k = K \end{cases} \quad (7)$$

Здесь

$$K = \frac{x_{\max}}{h},$$

$$N = \frac{t_{\max}}{\tau}.$$

Матрица этой системы является трехдиагональной и поэтому система эффективно решается методом прогонки. Решением системы является распределение температуры внутри зерновки в зависимости от времени.

Результаты и обсуждение.

После инициализации значений матрицы системы (5) решаем её методом прогонки. Для этого была составлена программа в MATLAB. Результаты расчета показаны на рисунке 3.

Так как характерный размер зерновки мал – расчетный радиус 3 мм, то процесс нагревания происходит достаточно быстро (рисунок 3.а). Здесь шкала левой оси 0...100 соответствует моментам времени 0...10 с, а шкала правой оси 1...11 соответствует полярному радиусу 0...3 мм.

Если в малых масштабах времени температура зерновки неоднородна, то при временах порядка сотен секунд температуру зерновки можно считать практически одинаковой по всему объёму (рисунок 3.б). Здесь шкала левой оси 0...200 соответствует моментам времени 0...2000 с, а шкала правой оси 1...11 соответствует полярному радиусу 0...3 мм.

Таким образом, разработана модель нагрева отдельной зерновки. Она может быть использована при построении общей модели сушки зерна в зерносушилке.

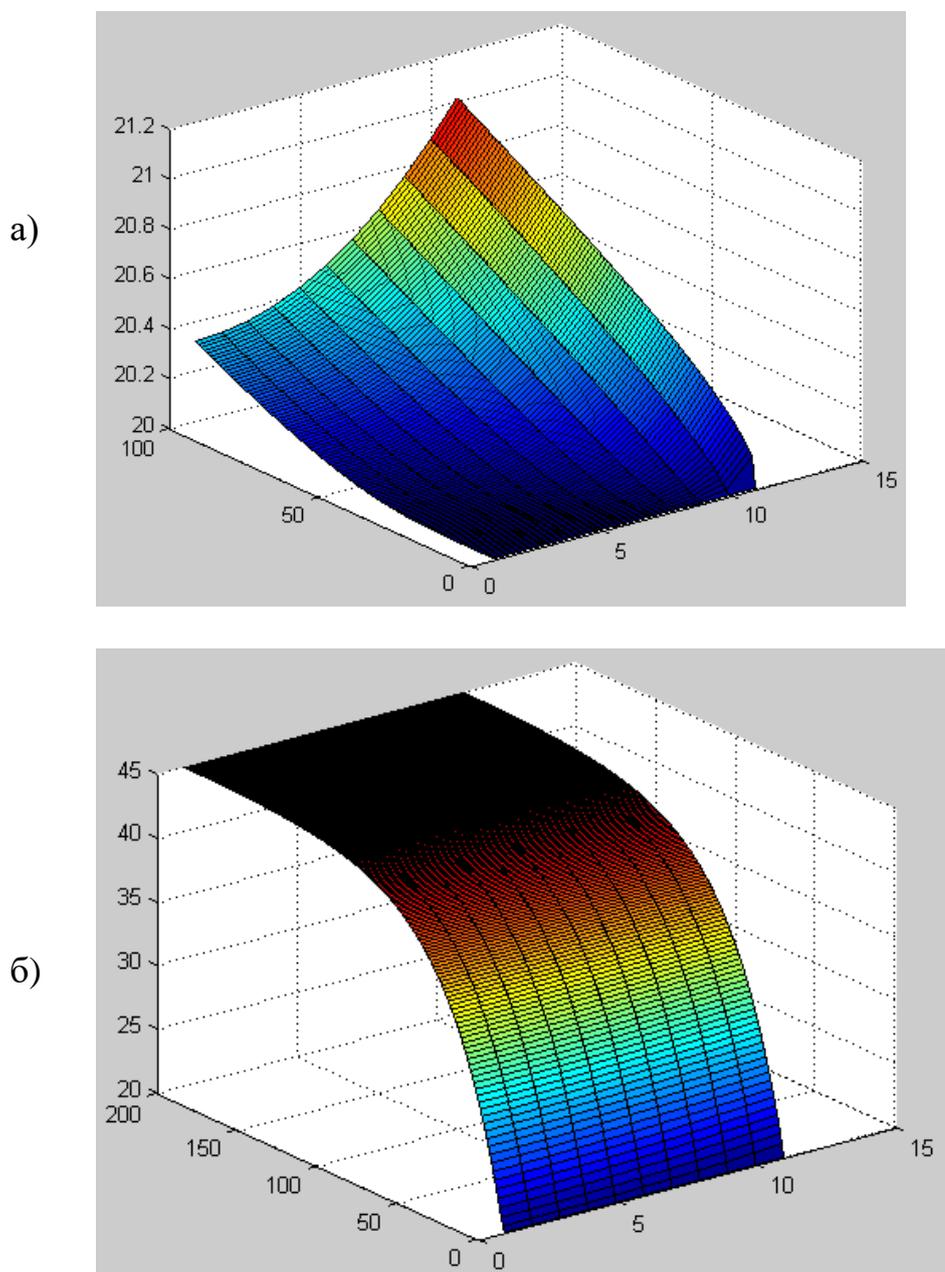


Рисунок 3 – Зависимость температуры в зерновке от времени (левая ось) и полярного радиуса (правая ось): а) $t = 0 \dots 10$ с; б) $t = 0 \dots 2000$ с.

Список литературы

1. К уточнению математической модели теплового баланса вентиляционно-отопительной панели / А.И. Купреенко, Х.М. Исаев, Г.В. Шкуратов, С.Х. Исаев // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. тр. Брянск, 2023. С. 36-43.
2. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Исаев С.Х. Снижение энергоемкости сушилки аэродинамического нагрева // Тракторы и сельхозмашины. 2021. Т. 88, № 1. С. 81-87.
3. Купреенко А.И., Панова Т.В., Панов М.В. Изменение влагосодержания зерна при сушке // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 19 ноября 2020 года. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 192-196.
4. Обоснования оптимальных параметров работы зерносушилки со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом / В.Н. Игонин, М.В. Сотников, Д.Е. Молочников, С.А. Яковлев // Достижения техники и технологий в АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти Почетного работника высш. проф. образования, академика РАН, д-ра техн. наук, проф. Владимира Григорьевича Артемьева, Ульяновск, 15 ноября 2018 года / отв. ред. Ю.М. Исаев. Ульяновск: Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2018. С. 72-77.
5. К вопросу обоснования оптимальных параметров работы мобильной зерносушилки / А.Н. Зазуля, В.Н. Игонин, М.В. Сотников и др. // Наука в центральной России. 2018. № 5 (35). С. 6-11.
6. Исследование теплофизических характеристик зерна тритикале сорта "Горка" методом нестационарного теплового режима / А.В. Дранников, Т.Н. Тертычная, А.А. Шевцов и др. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83, № 2 (88). С. 17-22.
7. Засыпкин Н.В. Научное обеспечение энергоэффективной сушки зерна тритикале и его использование в технологии хлебобулочных изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12. 2022. 192 с.
8. Распределение температурных полей в частице с треугольной симметрией при сушке перегретым паром / А.Н. Остриков, Д.С. Сайко, Л.И. Лыткина, С.А. Шевцов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2015. № 1 (343). С. 72-77.
9. Сравнительная эффективность использования модульной сушилки аэродинамического нагрева / В.Н. Ожерельев, А.И. Купреенко, Х.М. Исаев, О.А. Купреенко // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 07–08 декабря 2023 года. Брянск: Брянский ГАУ, 2023. С. 199-203.
10. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Исаев С.Х. Сушилка аэродинамического нагрева с комбинированным теплообменником // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 01–02 декабря 2022 года. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 286-296.
11. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Исаев С.Х. Тепловой баланс комбинированного теплообменника сушилки аэродинамического подогрева // Сове-

менные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 01–02 декабря 2022 года. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 296-303.

12. Сушилка аэродинамического нагрева модульного типа / А.И. Купреенко, Х.М. Исаев, С.М. Михайличенко и др. // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения: сб. науч. тр. Брянск, 2022. С. 218-222.

13. Купреенко А.И., Исаев Х.М., Исаев С.Х. Сушилки с аэродинамическим нагревом воздуха // Сельский механизатор. 2021. № 11. С. 16-17.

14. Бычкова Т.В. Моделирование процесса теплопроводности в Freefem ++ // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 01–02 декабря 2022 года. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 782-786.

УДК 548.736.398

Бобанова Ж.И., Петренко В.И., Кройтору Д.М., Ющенко С.П.
Институт Прикладной Физики Государственного Университета Молдовы
ул. Академическая, 5, Кишинев, MD-2028, Молдова.

МИКРОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ СПЛАВОВ КОБАЛЬТА, ЖЕЛЕЗА С ВОЛЬФРАМОМ

Аннотация. В настоящее время большое внимание уделяется изучению свойств покрытий из сплавов, получаемых соосаждением кобальта или железа с вольфрамом. Высокая выравнивающая способность электролитов, т.е. способность формировать равномерные по микропрофилю осадки, является необходимым условием получения высококачественных гальванических покрытий.

Ключевые слова: электрохимические покрытия, композиционные покрытия, износостойкость, технологии нанесения, механизмы износа.

Bobanova Zh.I., Petrenko V.I., Kroitoru D.M., Yushchenko S.P.

MICRODISTRIBUTION OF ELECTROLYTIC ALLOYS COBALT, IRON AND TUNGSTEN

Abstract. Currently, much attention is being paid to the study of the properties of coatings from alloys obtained by co-deposition of cobalt or iron with tungsten. The high leveling ability of electrolytes, i.e. the ability to form precipitation uniform in the microprofile, is a necessary condition for obtaining high-quality electroplating coatings.

Keywords: electrochemical coatings, composite coatings, wear resistance, application technologies, wear mechanisms.

В настоящей работе исследовали микрораспределение покрытия на образцах с повторяющимся пологим синусоидальным профилем (при высоте выступов ~ 10 мкм и шаге ~ 50 мкм). Выравнивающую способность электролитов P определяли по результатам профилографических измерений поверхности как изменение высоты выступов профиля при увеличении средней толщины осадка. Изучали влияние плотности тока при гальваностатическом режиме и состава цитратных и глюконатных электролитов на микрораспределения сплавов $Co-W$ и $Fe-W$. Морфологию и средний химический состав на различных участках микропрофиля исследовали с помощью СЭМ с интегрированной системой EDX для определения элементного состава.

При осаждении сплавов из цитратных и глюконатных электролитов с образованием комплексных соединений в условиях диффузионных ограничений, реализовываются различные типы микрораспределения, в отличие от процессов осаждения чистого никеля. Расчет выравнивающей способности P на основе профилографических измерений показал, что в большинстве случаев осаждения сплавов из таких электролитов, не содержащих специальных добавок, происходит увеличение высоты выступов профиля, для них $P=0$, что свидетельствует о том, что электролиты не обладают выравнивающими свойствами и лишь при достаточно больших толщинах осадка происходит некоторое выравнивание. P в таких электролитах находится в пределах от 0 до 0,1. Улучшение микрораспределения наблюдается при увеличении концентрации солей осаждаемых металлов до 0,25 М ($P=0,15$). Для сравнения никелевые покрытия, полученные из электролита Уоттса, имеют значение P до 0,3, т.е. происходит сглаживание микронеровностей уже при толщине осадка ~ 30 мкм.

Исследования морфологии нанесенных покрытий показывает, что при осаждении исследуемых сплавов на поверхности появляются микронеровности. структурные несовершенства, дислокационные искажения, что формирует кристаллическую шероховатость и кристаллические структуры различного типа. В силу этого возникает преимущественный рост осадка на выступах, сужение впадины и общее увеличение высоты выступа профиля. При эволюции профиля с ростом толщины осадка происходит заполнение впадины и сближение склонов выступа и начинается выравнивание. Такой тип формирования покрытия может быть связан с разными скоростями диффузионных процессов на выступах и впадинах.

Определен химический состав сплавов по микропрофилю, показана его зависимость от природы соосаждающихся ионов металлов, плотности тока, концентрации солей и при увеличении концентрации солей Co и W до 0,25 М в глюконатных электролитах способствует постоянству химического состава на всех участках микропрофиля (гребень, канавка).

Список литературы

1. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Износостойкие электрохимические сплавы и композиты на основе железа. Брянск, 2015. 121 с.
3. Enhancement of wear resistance of mulcher teeth with the help of electrochemical coats / N.M. Belous, Yu.E. Kisel, G.V. Guryanov, L.M. Markaryants // E3S

Web of Conferences. Сер. "International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMТMTE 2020". 2020. С. 01019.

4. Kisel Yu.E., Guryanov G.V. Wear resistance of composite coatings based on iron alloys // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. electronic edition. 2018. С. 032047.

5. Анодная обработка углеродистых сталей в электролите железнения перед нанесением гальванических покрытий / Ю.А. Ивашкин, Ю.Е. Кисель, А.А. Обозов, С.П. Симохин // Технология металлов. 2018. № 2. С. 2-6.

6. Кисель Ю.Е., Гурьянов Г.В., Лысенко А.Н. Повышение износостойкости деталей машин электрохимическими сплавами на основе железа // Научно-технический прогресс в АПК: проблемы и перспективы: материалы междунар. науч.-практ. конф., в рамках XVIII междунар. агропромышленной выставки "Агроуниверсал - 2016", 2016. С. 313-319.

7. Влияние нестационарных режимов осаждения на микротвёрдость покрытий / С.П. Симохин, Ю.Е. Кисель, Ю.А. Ивашкин, А.А. Обозов // Инновации в строительстве – 2018: материалы междунар. науч.-практ. конф. 2018. С. 120-124.

8. Кисель Ю.Е., Гурьянов Г.В., Кисель П.Е. Повышение износостойкости деталей машин композиционными электрохимическими покрытиями // Тракторы и сельхозмашины. 2009. № 10. С. 39-42.

9. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Износостойкие электрохимические сплавы и композиты на основе железа. Брянск, 2015. 156 с.

10. Кисель Ю.Е. Влияние структурно-механических параметров композитов на их износостойкость // Упрочняющие технологии и покрытия. 2011. № 10 (82). С. 22-25.

УДК 675.017.88:544.654.2

Бондарь И. В., аспирант,
Кисель П. Е., аспирант,
Зятиков А. С., аспирант,
ФГБОУ ВО Брянский ГИТУ

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Аннотация. Показаны методы повышения износостойкости электрохимических покрытий, механизмы износа и современные технологии нанесения покрытий. Особое внимание уделяется экспериментальному подтверждению практической значимости разработанных методик и их влиянию на продолжительность эксплуатации изделий в условиях интенсивного износа. Результаты исследования могут найти применение в различных отраслях промышленности, где требуется повышение износостойкости деталей и узлов.

Ключевые слова: электрохимические покрытия, износостойкость, технологии нанесения, механизмы износа, экспериментальные исследования.

Bondar I.V., Kisel P.E., Zyayikov A.C.

ENHANCING THE WEAR RESISTANCE OF ELECTROCHEMICAL COATINGS

Abstract: *This article explores methods and approaches to enhancing the wear resistance of electrochemical coatings, including an analysis of wear mechanisms, modern coating technologies, and their effectiveness. Special attention is given to the experimental validation of the practical significance of the developed methods and their impact on the service life of products under conditions of intensive wear. The findings of the study may find application in various industries where increased wear resistance of components and assemblies is required.*

Key words: *electrochemical coatings, wear resistance, coating technologies, wear mechanisms, experimental studies.*

Введение. В современной промышленности одной из ключевых задач является продление срока службы изделий и узлов, что напрямую связано с увеличением их износостойкости. Электрохимические покрытия, благодаря своим уникальным свойствам, занимают особое место среди методов защиты материалов от износа. Они не только повышают коррозионную стойкость, но и могут значительно улучшить физико-механические характеристики поверхности, включая износостойкость. Однако, несмотря на значительные достижения в данной области, поиск новых, более эффективных способов улучшения износостойкости электрохимических покрытий остается актуальной задачей.

Актуальность темы обусловлена необходимостью обеспечения долговечности и надежности металлических изделий в условиях интенсивных эксплуатационных нагрузок, а результаты исследования могут найти широкое применение в различных отраслях промышленности, от авиационной и автомобильной до машиностроения и энергетики.

Целью данного исследования является изучение способов повышения износостойкости электрохимических покрытий. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: провести анализ существующих методов улучшения износостойкости, разработать новые подходы и методики, а также экспериментально подтвердить их эффективность.

Предметом исследования выступают электрохимические покрытия, их характеристики и свойства, а также факторы, влияющие на их износостойкость. Особое внимание уделяется анализу физико-химических процессов, происходящих во время формирования покрытий, и их влиянию на конечные эксплуатационные характеристики.

Теоретические аспекты износостойкости электрохимических покрытий. Электрохимические покрытия, будучи важным элементом защиты металлов от износа, подвержены различным видам износа, которые могут суще-

ственно сократить их службу. К основным механизмам износа относятся: механический износ обусловлен взаимодействием поверхности покрытия с абразивными частицами или контактным взаимодействием с другими поверхностями, что приводит к физическому удалению материала; коррозионный износ происходит в результате химического или электрохимического взаимодействия покрытия с окружающей средой, что приводит к его разрушению и утонению; эрозионный износ возникает под действием потоков жидкости или газа, содержащих твердые частицы, которые ударяют по поверхности и постепенно разрушают покрытие; для повышения износостойкости электрохимических покрытий используются различные методы, направленные на улучшение их структуры и состава [1-5].

Легирование поверхности заключается во введении в покрытие дополнительных элементов, которые улучшают его физико-механические свойства, такие как твердость и устойчивость к коррозии. Это достигается путем добавления специальных добавок в электролит или путем последующей обработки готового покрытия [1-3].

Изменение структуры покрытий может быть достигнуто за счет изменения режимов электролиза, что приводит к формированию более плотной и однородной структуры покрытия, устойчивой к механическим повреждениям [6,7]. Применение композитных покрытий предполагает создание слоев, состоящих из нескольких различных материалов, что позволяет сочетать их лучшие свойства и получать покрытия с высокой износостойкостью и коррозионной стойкостью. Это достигается путем одновременного осаждения металлов и неметаллических частиц (например, карбидов, оксидов) из электролитической ванны [5-7].

Практические аспекты повышения износостойкости. В ходе нашего экспериментального исследования были проведены испытания на износостойкость образцов с различными видами электрохимических покрытий: гальваническим покрытием, анодированным слоем и покрытием, полученным методом химического осаждения из газовой фазы. Образцы подвергались стандартизированным тестам на абразивный износ, коррозионные испытания в агрессивных средах и тестам на усталостную прочность.

В результате нашего экспериментального исследования по оценке износостойкости различных электрохимических покрытий были получены следующие количественные данные [8-10]:

1. Гальваническое покрытие:
 - Уменьшение толщины покрытия после испытаний на абразивный износ: 0.02 мм за 1000 циклов.
 - Снижение массы в коррозионных испытаниях: 5 мг/см² после 48 часов в 3% растворе NaCl.
2. Анодирование:
 - Уменьшение толщины покрытия после испытаний на абразивный износ: 0.005 мм за 1000 циклов.
 - Снижение массы в коррозионных испытаниях: 1 мг/см² после 48 часов в 3% растворе NaCl.

3. Химическое осаждение из газовой фазы:

- Уменьшение толщины покрытия после испытаний на абразивный износ: 0.001 мм за 1000 циклов.
- Снижение массы в коррозионных испытаниях: 0.5 мг/см² после 48 часов в 3% растворе NaCl.

Эти данные демонстрируют, что покрытия, полученные методом химического осаждения из газовой фазы, обладают наивысшей износостойкостью и коррозионной стойкостью среди испытанных. Анодированные образцы также показали отличные результаты, особенно в плане устойчивости к коррозии. Гальванические покрытия, хотя и эффективны в защите от коррозии, оказались менее устойчивы к механическому износу по сравнению с двумя другими методами.

Примеры промышленного применения этих технологий подтверждают их эффективность в увеличении срока службы изделий. Гальванические покрытия широко используются в автомобильной промышленности для защиты деталей двигателя и ходовой части от коррозии [2]. Анодированные алюминиевые сплавы находят применение в авиастроении и строительстве благодаря своей легкости, прочности и устойчивости к внешним воздействиям. Химическое осаждение из газовой фазы используется для создания износостойких покрытий на режущих инструментах и компонентах, работающих в условиях высоких температур и агрессивных сред.

Выводы. Исследование, посвященное повышению износостойкости электрохимических покрытий, подтвердило первоначальную гипотезу о том, что с помощью современных технологий нанесения покрытий можно значительно увеличить срок службы изделий и их устойчивость к износу. Анализ различных методов, таких как гальваническое покрытие, анодирование и химическое осаждение из газовой фазы, показал, что каждый из них имеет свои уникальные преимущества и может быть рекомендован для определенных условий эксплуатации и специфических требований к износостойкости.

Результаты данного исследования вносят значительный вклад в развитие материаловедения и поверхностной инженерии, расширяя понимание механизмов износа и коррозии, а также способов их предотвращения. Имеется практическая значимость полученных данных, поскольку они могут быть использованы в различных отраслях промышленности для повышения долговечности и надежности изделий, что, в свою очередь, приведет к снижению эксплуатационных расходов и повышению эффективности производственных процессов. В заключение, сфера электрохимических покрытий остается перспективной областью для дальнейших исследований. В будущем важно сосредоточить усилия на углубленном изучении новых материалов и технологий нанесения покрытий, включая нанотехнологии и использование новых химических соединений, что может открыть новые возможности для разработки покрытий с еще более высокими показателями износостойкости и коррозионной стойкости.

Список литературы

1. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Износостойкие электрохимические сплавы и композиты на основе железа. Брянск, 2015. 156 с.
2. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Повышение экологичности гальванических производств. Брянск, 2007. 98 с.
3. Enhancement of wear resistance of mulcher teeth with the help of electrochemical coats / N.M. Belous, Yu.E. Kisel, G.V. Guryanov, L.M. Markaryants // E3S Web of Conferences. Сер. "International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTME 2020" 2020. С. 01019.
4. Лазерное упрочнение композиционных электрохимических покрытий / Е.М. Юдина, Г.В. Гурьянов, Ю.Е. Кисель, А.Н. Лысенко // Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 38-39.
5. Кисель Ю.Е., Лысенко А.Н., Симохин С.П. Повышение износостойкости электрохимических покрытий // Сельский механизатор. 2016. № 10. С. 36-37.
6. Повышение износостойкости деталей полимерно-металлическими композитами на основе железа / Ю.Е. Кисель, А.О. Горленко, А.В. Коломейченко, Д.А. Болдырев // Сталь. 2022. № 6. С. 29-32.
7. Гурьянов Г.В., Кисель Ю.Е. Определение параметров микроструктуры электрохимических покрытий по их дилатации // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2014. Т. 80, №2. С. 33-37.
8. Кисель Ю.Е. Влияние структурно-механических параметров композитов на их износостойкость // Упрочняющие технологии и покрытия. 2011. № 10 (82). С. 22-25.
9. Кисель Ю.Е., Гурьянов Г.В., Кисель П.Е. Улучшение свойств износостойких композитов обработкой ТВЧ // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2011. № 1. С. 34-38.
10. Кисель Ю.Е., Симохин С.П. Влияние условий осаждения железа в потоке электролита на прочность сцепления покрытий с основой // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2021. № 3. С. 39-43.

УДК 621.45.034.3

Грунтович Н.В., д.т.н.,

Учреждение образования ГИПК «ГАЗ-ИНСТИТУТ», Минск, РБ

Кирдищев Д.В., ст. преп.
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ ДИЗЕЛЬНОЙ ФОРСУНКИ

Аннотация. В статье рассматриваются практические результаты технического диагностирования топливной аппаратуры дизеля с использованием виброакустических характеристик. На основе заданной диагностической мат-

рицы, метода Байеса и метода последовательного анализа выполнены расчеты по определению влияния снижения упругости пружины форсунки на эффективность работы топливной форсунки, и взаимосвязи увеличенной затяжки пружины форсунки с высокой амплитудой на частоте 115 Гц

Ключевые слова: Топливная аппаратура, диагностирование, дизель, метод Байеса, метод последовательного анализа, виброакустические характеристики.

Gruntovich N.V., Kirdishchev D.V.

THE USE OF PROBABILISTIC AND STATISTICAL METHODS IN THE DIAGNOSIS OF DIESEL INJECTORS

Annotation. *The article discusses the practical results of technical diagnostics of diesel fuel equipment using vibroacoustic characteristics. Based on the specified diagnostic matrix, the Bayes method and the sequential analysis method, calculations were performed to determine the effect of reducing the elasticity of the nozzle spring on the efficiency of the fuel injector, and the relationship of increased tightening of the nozzle spring with a high amplitude at a frequency of 115 Hz*

Keywords: *Fuel equipment, diagnostics, diesel, Bayes method, sequential analysis method, vibroacoustic characteristics.*

Вероятностно-статистические методы применяют в тех случаях, когда необходимо определить одно из состояний «исправное» или «неисправное». Суть методов заключается в применении вероятностных моделей на основе оценивания и проверки гипотез при помощи выборочных характеристик

На практике используются следующие статистические методы распознавания ситуации: метод Байеса и метод последовательного анализа (Вальда).

Метод Байеса основан на следующем подходе: если имеется диагноз D_i и простой признак X^* , встречающийся при этом диагнозе, то вероятность совместного появления события выражается:

$$P(D_i / X^*) = \frac{P(D_i) \cdot P(X^* / D_i)}{\sum_{s=1}^n P(D_s) \cdot P(X^* / D_s)} \quad (1)$$

При этом сумма вероятностей всех возможных реализаций признака равна единице.

Для определения вероятности диагнозов по методу Байеса необходимо составляем диагностическую матрицу топливной аппаратуры (табл. 1), которая формируется на основе предварительно статистического материала, полученного при анализе вибродиагностических спектров.

Для составления диагностической матрицы определим по статическим данным $P(D_i)$ – вероятность диагноза D_i . Так, если предварительно обследовано N объектов и у N_i объектов имелось состояние D_i , то вероятность $P(D_i)$ постановки диагноза D_i определяется как:

$$P(D_i) = N_i / N$$

Т.е., если исследовано $N=12$ форсунок, из которых три имеют снижение упругости пружины ($N_1 = 3$), то вероятность диагноза снижение упругости пружины $P(D_1) = 3/12 = 0,25$

Далее определяем $P(x_j/D_i)$ – вероятность появления признака x_j у объектов с состоянием D_i . Если среди N_i объектов, имеющих диагнозов D_i у N_{ij} , проявился признак x_j , то

$$P(x_j/D_i) = \frac{N_{ij}}{N_i}$$

Т.е., если у трёх форсунок с диагнозом снижение упругости пружины ($N_1 = 3$) 2 форсунки имеют низкую амплитуду на частоте 49Гц ($N_{1j} = 2$), то вероятность появления признака «низкая амплитуда на частоте 49Гц» у форсунок со снижением упругости пружины составляет $P(x_1/D_1) = 2/3 = 0,66$.

Таблица 1. Диагностическая матрица топливной аппаратуры в методе Байеса

Диагноз D_i топливной аппаратуры	Признак				$P(D_i)$
	<i>Низкая амплитуда на частоте 49 Гц x_1</i>	<i>Низкая амплитуда на частоте 73Гц x_2</i>	<i>Высокая амплитуда на частоте 115Гц x_3</i>	<i>Низкая амплитуда на частоте 137 Гц x_4</i>	
	$P(x_1 / D_i)$	$P(x_2 / D_i)$	$P(x_3 / D_i)$	$P(x_4 / D_i)$	
D_1	0,66	0,5	0,16	0,22	0,25
D_2	0,33	0,5	0,16	0,22	0,16
D_3	0,33	0,5	0,16	0,44	0,5
D_4	0,6	0,9	0,5	0,55	0,75

Применяя обобщенную формулу Байеса и числовые значения из таблицы 1, определим вероятность D_1 Снижение упругости пружины, D_2 , Закоксованность сопловых отверстий D_3 Увеличенная затяжка пружины и D_4 Износ ТНВД.

Расчеты показали, что снижение упругости пружины (диагноз D_1) при низкой амплитуде на частоте 49 Гц наступает с вероятностью 0,51.

Поясним сущность метода последовательного анализа на следующем примере (см. табл. 1). Пусть при диагнозе D_1 простой признак x_1 встречается с вероятностью $P(x_1 / D_1) = 0,66$, для диагноза D_2 соответственно $P(x_1 / D_2) = 0,33$. Если у объекта с комплексным признаком X^* наблюдается признак x_1 и при диагнозе D_1 он встречается чаще, чем при D_2 , то можно сделать вывод в пользу диагноза D_1 при

$$\frac{P(x_1 / D_1)}{P(x_1 / D_2)} > A, X^* \in D_1$$

где A – верхняя граница принятия решения.

В противоположном случае, когда признак x_1 значительно чаще встречается при диагнозе D_1 , принимается решение в пользу диагноза D_2 при

$$\frac{P(x_1 / D_1)}{P(x_1 / D_2)} < B, X^* \in D_2$$

где B – нижняя граница принятия решения.

Отношение вероятностей $B < \frac{P(x_1 / D_1)}{P(x_1 / D_2)} < A$, называют отношением правдоподобия. Если полученное выражение больше некоторого порогового значения A , то ставится диагноз A , если меньше некоторого порогового значения B , то ставится диагноз B .

Пороговые значения рассчитывают, исходя из вероятностей ошибок первого α и второго β рода, которые считаются заданными. В практических расчётах обычно принимают $\alpha = \beta = 0,05 \dots 0,1$.

$$A \leq \frac{1-\beta}{\alpha} = \frac{1-0,1}{0,1} = 9 \quad (2)$$

$$B \geq \frac{\beta}{1-\alpha} = \frac{0,1}{1-0,1} = 0,111 \quad (3)$$

Если в результате первой проверки данное условие не выполняется, то необходима следующая проверка, тогда отношение правдоподобия:

$$B < \frac{P(x_1 / D_1)}{P(x_1 / D_2)} \cdot \frac{P(x_2 / D_1)}{P(x_2 / D_2)} < A$$

Для упрощения вычислений отношений правдоподобия формулы (2), (3), представляют в виде логарифмов отношений и тогда условия принятия гипотез записывают следующим образом:

$$\begin{aligned} \ln(A) &= 2,19 \\ \ln(B) &= -2,19 \end{aligned}$$

Условие продолжения испытаний:

$$-2.19 < \ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right) < 2.19 \quad \text{или} \quad -2.19 < \ln(L_i) < 2.19 \quad (4)$$

Если использована вся имеющаяся в распоряжении информация, и ни один из порогов так и не достигнут, то делается заключение, что информации недостаточно для постановки диагноза.

ВЫВОД. Наличие статистики дефектов топливной аппаратуры позволяет использовать вероятностно статистические методы, повышающие достоверность диагностирования.

Список литературы

1. Биргер И.А. Техническая диагностика. М. : Машиностроение, 1978. 240 с.
2. Грунтович Н.В., Кирдищев Д.В. Применение метода Байеса при выявлении дефектов топливной аппаратуры дизеля по виброакустическим харак-

теристикам // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: материалы междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2022. С. 65-69.

3. Кирдищев Д.В. Применение метода последовательного анализа при выявлении дефектов топливной аппаратуры дизеля // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2022. Т. 69, № 4 (49). С. 12-17.

4. Вальд А. Последовательный анализ. М.: Государственное изд-во физико-математической литературы, 1960 328 с.

5. Бычкова Т.В., Богуслав А.П. К вопросу применения вероятностных методов в технических системах // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 22–24 апреля 2021 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 41-45.

6. Бычкова Т.В. К вопросу нечеткого моделирования // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 07–08 декабря 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 504-507.

7. Бычкова Т.В. Критерии оценки полезности системно сложных объектов // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: материалы междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 12–14 сентября 2012 года. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. С. 37-40.

УДК 623.746.-519

**Гулак А.М., студент 5 курса
ФГБОУ ВО Брянский ГТУ**

ОБЗОР ТЕХНОЛОГИИ ЗАРЯДКИ ДРОНОВ ОТ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Аннотация. В статье рассмотрена технология зарядки дронов от линии электропередач, состав ее систем, способ работы и направления применения.

Ключевые слова: дрон, квадрокоптер, ЛЭП, сельское хозяйство, технология.

Gulak A.M.

OVERVIEW OF DRONE CHARGING TECHNOLOGY FROM POWER LINES

Annotation. The article discusses the technology of charging drones from power lines, the composition of its systems, method of operation and areas of application.

Keywords: drone, quadcopter, power lines, agriculture, technology.

С 2023 года министерство сельского хозяйства Российской Федерации начало интеграцию дронов на сельскохозяйственные угодья различного назначения в 12 регионах России. Целью их применения было не только полив и внесение удобрений и пестицидов, но и отслеживание ущерба от неблагоприятных погодных условий, и мониторинг пожаров. При этом две последние цели выполнялись гораздо эффективнее, чем первые две из-за быстрого расхода заряда батареи, вызванного перемещением тяжелых грузов и необходимостью перемещения на большие расстояния.

Хорошим решением станет размещением станций подзарядки по всей площади полей, но это потребует постройки большого количества мелкой инфраструктуры. Так как с данной проблемой сталкиваются не только в России, то решение можно подсмотреть у зарубежных коллег. Так, в Дании инженеры под руководством Эмада Эбейда из Университета Южной Дании разработали квадрокоптер, способный подзарядиться от проводов линий электропередач.

Дрон массой 4,3 килограмма автоматически обнаруживает провод ЛЭП, подлетает к нему снизу и зацепляется с помощью захвата, внутри которого находится трансформатор с разъемным сердечником (см. рисунок 1). Он преобразует энергию в проводе в энергию для подзарядки батареи дрона. Оборудованный такой системой подзарядки дрон в будущем сможет автономно выполнять задачи на дальних дистанциях, например, инспектировать состояние электросетей [1].



Рисунок 1 – Подключение квадрокоптера к линии электропередач

Система состоит из направляющих, позволяющих механизму захвата попасть точно в провод ЛЭП, системы глобального позиционирования GNSS RTK, которые обеспечивают высокую точность позиционирования в условиях, когда магнитометры подвержены влиянию помех от активной линии электропередачи, а так же миллиметрового радара и камеры, позволяющих квадрокоптеру определять положение ЛЭП. Вычисления для навигации и восприятия окружения выполняются на одноплатном компьютере Raspberry Pi (см. рисунок 2) [1].

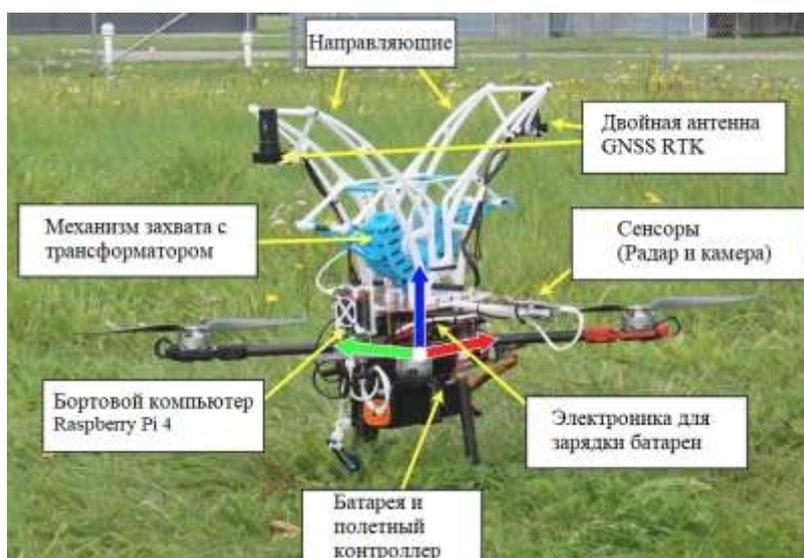


Рисунок 2 – Компоненты самозаряжающегося дрона

При падении напряжения батареи ниже определенного уровня квадрокоптер начинал процесс зарядки, который представляет собой следующее:

- 1) дрон обнаруживал провод ЛЭП при помощи сенсоров и подлетал к нему снизу;
- 2) после попадания провода между половинками захвата половинки трансформатора обхватывают его и смыкаются, активируя магнитный замок;
- 3) происходит выключение двигателей, так как магнитный замок обеспечивает достаточную силу для удержания веса всего дрона;
- 4) одновременно с этим происходит старт процесса зарядки за счет преобразования трансформатором энергии, генерируемой током, протекающим по проводам ЛЭП.

После окончания процесса захват высвобождает провод, дрон включает моторы и переключатся в режим выполнения задачи, к примеру, продолжает инспекцию состояния ЛЭП [1].

Стоит отметить, что все это происходит без вмешательства человека. При этом человек может заранее инициировать или прервать процесс зарядки [1].

Технология демонстрирует возможность повышения автономии дронов, но можно заметить несколько недостатков:

- 1) кто и как оплачивает потребляемую при зарядке батареи электроэнергию;
- 2) высокая масса конструкции для зарядки.

В будущем инженеры планируют сосредоточиться на уменьшении веса дрона и его надежности, тестируя его при разных погодных условиях.

Можно сделать вывод, что технология очень перспективна как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе при применении не только для сельского хозяйства, но и других направлений: охраны и мониторинга заповедников и лесных массивов, наблюдения за водными ресурсами или контроля миграций животных и птиц.

Список литературы

1. Autonomous Overhead Powerline Recharging for Uninterrupted Drone Operations / V.D. Hoang, F.F. Nyboe, N.H. Malle, E. Ebeid // ICRA2024. 2024.

Илюшкин Д.А., канд. техн. наук
Котлярова И.А., канд. техн. наук
Зенцова Е.А., старший преподаватель
ФГБОУ ВО БГТУ

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСТРУКТУРЫ СПЛАВА

Аннотация: Рассмотрено влияние на микроструктуру алюминиевого сплава микропорошков бора и титана. Установлено, что влияние модификаторов на поверхностное натяжение алюминиевого расплава определяется их концентрацией. Сделанные выводы подтверждаются статистическими методами.

Ключевые слова: алюминиевый сплав, поверхностное натяжение, модифицирование, металлографический анализ, регрессионный анализ.

Ilyushkin D.A., Kotlyarova I.A., Zentsova E.A.

APPLICATION OF STATISTICAL METHODS TO ASSESS THE PARAMETERS OF THE ALLOY MICROSTRUCTURE

Abstract: *Influence on microstructure of aluminium alloy of boron and titanium microparticles is considered. It has been found that the effect of modifiers on the surface tension of the aluminum melt is determined by their concentration. The conclusions obtained are confirmed by statistical methods.*

Keywords: *Aluminum alloy, surface tension, modification, metallographic analysis, regression analysis.*

Механические и эксплуатационные свойства сплавов зависят от многих факторов, в том числе микроструктуры [1], в формировании которой значительную роль играет поверхностное натяжение металлических расплавов σ (величина поверхностного натяжения определяет величину зерен (кристаллитов) и их форму) [2]. Поверхностное натяжение металлических расплавов зависит от природы основного металла ($\sigma(\text{Fe}) = 1,5 \cdot 10^{-3}$ Н/м, $\sigma(\text{Al}) = 0,86 \cdot 10^{-3}$ Н/м), температуры (с увеличением t – σ уменьшается), наличия других элементов в расплаве, которые могут выступать в качестве поверхностно-активных ПАВ (снижать σ), поверхностно-инактивных веществ ПИВ (повышать σ) и поверхностно-неактивных веществ ПНВ (не влиять на σ) [2].

Из литературы известно [2], что при первичной кристаллизации сплавов для образования твердой фазы необходимо затратить работу W , величина которой определяется величиной поверхностного натяжения σ и радиусом устойчивого зародыша новой фазы r

$$W = \frac{4}{3} \pi r^2 \sigma,$$

причем r зависит от величины σ на границе расплав/первичные кристаллы

$$r_{кр} = \frac{2MT\sigma}{L\rho\Delta T},$$

где M – молярная масса, кг/моль; T – температура кристаллизации, К; L – скрытая теплота кристаллизации, Дж/м³; ρ – плотность расплава, кг/м³; ΔT – переохлаждение, К; σ – поверхностное натяжение на границе фаз, мДж/м².

Это дает основание предполагать, что введение в расплав основного металла элементов, повышающих поверхностное натяжение, приведет к увеличению энергетических затрат на формирование зародыша критического радиуса, уменьшению числа зародышей в единице объема расплава и формированию более крупных кристаллов. Проверки этого предположения и посвящена данная работа.

В качестве матричного сплава был выбран алюминиевый деформируемый сплав системы Al-Mg-Si-Cu – АК6, микроструктура которого, согласно литературным данным [3], представлена α - раствором легирующих элементов в алюминии (металлическая матрица) и избыточными фазами – Al₂Cu (θ -фаза), Al₄CuMg₅Si₄ (W-фаза) и Mg₂Si (кристаллы). Алюминиевый сплав модифицировали порошками тугоплавких элементов бора и титана (размер частиц – 50 мкм); модификаторы вводили в расплав при температуре 750 °С в виде псевдолигатуры, состав которой порошок титана – 2,5%, порошок бора – 2,5%, алюминий АСД-1 – 95%. Компоненты псевдолигатуры замешивали вручную в течение 10 мин, далее полученную смесь прессовали гидравлическим прессом П6320 (усилие прессование – 100 кН) и спекали в муфельной электропечи ЭКПС-10 (температура – 650 °С; время спекания – 30 минут). Количество введенных псевдолигатуры составляло 0,1; 0,2; 0,3 и 0,4% от массы расплава АК6:

- ✓ образец 1 – матричный сплав АК6 (контроль);
- ✓ образец 2 – матричный сплав АК6 + 0,1% (масс.) псевдолигатуры,
- ✓ образец 3 – матричный сплав АК6 + 0,2% (масс.) псевдолигатуры,
- ✓ образец 4 – матричный сплав АК6+ 0,3% (масс.) псевдолигатуры,
- ✓ образец 5 – матричный сплав АК6+ 0,4% (масс.) псевдолигатуры,

Полученные образцы исследовали металлографическим методом (микроскоп БИОМЕД ММР-15, увеличение x100) (рис.1).

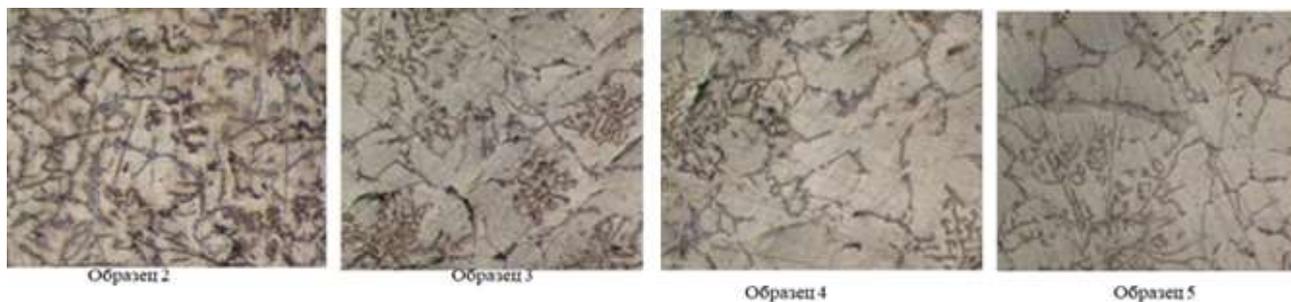


Рисунок 1 - Микрофотографии сплава АК6 после модифицирования микропорошками бора и титана (x100)

Качественный анализ полученных микрофотографий позволяет сделать следующий вывод – влияние микропорошков бора и титана на микроструктуру алюминиевого сплава АК6 зависит от их концентрации. Введение в состав матричного сплава псевдолигатуры в количестве 0,1% (масс.) приводит к некоторому увеличению площади на поверхности шлифа, занятой металлической матрицей; следовательно, количество и размер кристаллов уменьшается. При увеличении количества введенной псевдолигатуры (образцы 3...5) микроструктура алюминиевого сплава АК6 претерпевает существенные изменения – уменьшается площадь шлифа, занятая кристаллами (их количество уменьшается, размеры увеличиваются).

Количественный анализ полученных микрофотографий проводили с помощью программы Image J (рис. 2).

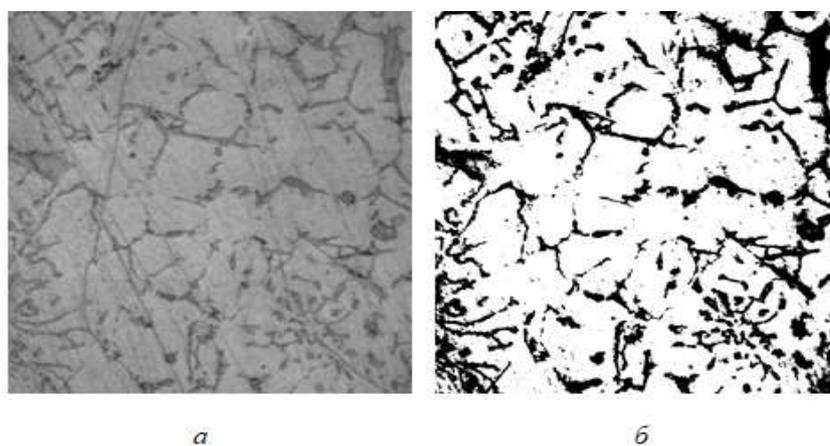


Рисунок 2 - Фотография микроструктуры до (а) и после (б) компьютерной обработки

Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты количественного анализа

№	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
1	56,33	56,0	77,99	63,02	76,48
2	48,13	58,77	72,88	66,46	74,10
3	62,36	54,81	79,60	74,19	75,74
4	62,99	60,4	75,30	67,84	77,65
5	56,89	58,72	69,03	74,66	79,00
6	56,34	56,66	60,10	73,81	67,71
7	55,82	47,88	69,21	70,37	75,77
8	57,04	59,55	69,85	73,86	76,64
9	53,51	64,39	71,23	73,89	71,4
10	59,16	66,42	68,93	70,72	62,84

Для проверки гипотезы о нормальности распределения площади включений на поверхности шлифов использовали графики квантиль-квантиль (КК) и критерий Шапиро-Уилка (рис. 3).

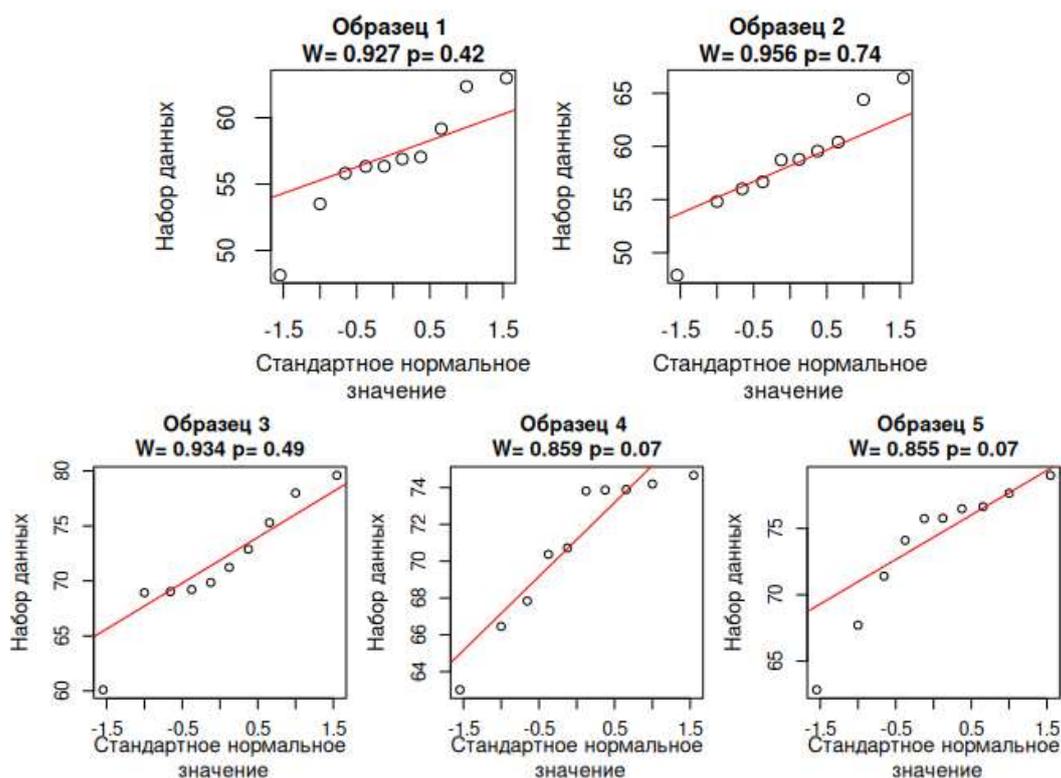


Рисунок 3 - Графики КК, статистика W и достигаемый уровень значимости p критерия Шапиро-Уилка

На всех образцах статистика W дает достигаемый уровень значимости $p > 0.05$, т.е. гипотеза о нормальности распределения не отвергается, несмотря на имеющиеся отклонения на диаграммах сравнения квантилей. Поэтому для оценки значимости различий применили однофакторный дисперсионный анализ. Рассчитанное значение статистики составило $F = 27,4$, достигаемый уровень значимости $p = 1,48 \cdot 10^{-11}$. Это дает основание опровергнуть нулевую гипотезу об отсутствии влияния микропорошков бора и титана на микроструктуру алюминиевого сплава.

С помощью регрессионного анализа получили модель, предсказывающую количество включений в структуре сплава в зависимости от количества введенной псевдолигатуры (табл. 2).

Независимую переменную включили в модель как категориальный признак, принимающий значения 1...5. Константа позволяет оценить среднее значение площади включений в исходном сплаве. Коэффициенты, обозначенные в табл.2 как «Образец 2...5», показывают на сколько в среднем изменяется площадь включений при введении соответствующей добавки. С учетом значимости полученных коэффициентов можно сделать вывод, что введение 0,1% псевдолигатуры не дает значимых изменений в структуре сплава; увеличение количества вводимой псевдолигатуры влияет на количество включений примерно в равной степени: площадь, занимаемая включениями, увеличивается примерно на 25% при введении 0,2 и 0,3%, и примерно на 30% при введении 0,4% псевдолигатуры.

Таблица 2 – Результаты регрессионного анализа

	Площадь включений
Константа	56,857*** (1,524)
Образец 2 - 0,1%	1,503 (2,156)
Образец 3 - 0,2%	14,555*** (2,156)
Образец 4 - 0,3%	14,025*** (2,156)
Образец 5 - 0,4%	16,876*** (2,156)
Объем выборки	50
R^2	0,709
Скорректированный R^2	0,683
Стандартное отклонение остатков	4,820 ($df = 45$)
F -статистика	27,396*** ($df = 4; 45$)

Примечание:

1)* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; f

2) в скобках указаны значения стандартного отклонения или число степеней свободы df

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: влияние микропорошков бора и титана на поверхностное натяжение и микроструктуру алюминиевого сплава АК-6 зависит от концентрации; если количество введенной псевдолигатуры составляет 0,1% от массы матичного расплава микропорошки бора и титана проявляют свойства поверхностнонеактивных веществ (не оказывают влияние на поверхностное натяжение и микроструктуру исследуемого сплава); при увеличении концентрации псевдолигатуры до 0,2% от массы матичного расплава микроструктура сплава АК6 существенно изменяется; микропорошки бора и титана, повышая поверхностное натяжение матичного расплава, приводят к формированию более крупнокристаллической структуры; при изменении концентрации псевдолигатуры в пределах 0,2...0,4% от массы матичного расплава поверхностная активность микропорошков бора и титана не изменяется.

Список литературы

1. Влияние титана, ванадия и необия на микроструктуру и механические свойства алюминиевого сплава АМг2 / Ф.С. Давлатзода, И.Н. Ганиев, Н.Ф. Иброхимов и др. // Политехнический вестник. 2019. № 2 (46). С. 67-71.

2. Кульбовский И.К. Физико-химические основы литейного производства. Брянск: БГТУ, 2006. 83 с.

3. Телешов В.В. Избыточные фазы в структуре полуфабрикатов из алюминиевых сплавов // Технология легких сплавов. 2017. № 2. С. 16-33.

Моторин О.В., к.т.н., вед.н.с.,
Болога М.К., д.т.н., профессор,
Кожевников И.В., к.т.н., вед.н.с.,
Поликарпов А.А., научный сотрудник,
Институт прикладной физики,
Молд. государственный университет, г. Кишинев

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО НАСОСА С ЭЛЕКТРОДАМИ РЕШЕТЧАТОГО ТИПА

Аннотация. Исследованы характеристики одноступенчатого ЭГД насоса с электродами решетчатого типа из оголенных и покрытых перфорированной изоляцией проводов, и подвижной потокоограничивающей перегородкой в межэлектродном пространстве. Приведены вольтамперные и напорные характеристики насоса при использовании трансформаторного масла и полиэтилсилоксановой жидкости. Установлено оптимальное положение потокоограничивающей перегородки при котором обеспечивается максимальный напор (в трансформаторном масле напор оказался в 1,8 раза выше чем в полиэтилсилоксановой жидкости).

Ключевые слова: электрогидродинамический насос, диэлектрическая жидкость, перфорированное покрытие, перегородка, напор.

Motorin O.V., Bologa M.K., Kozhevnikov I.V., Policarpov A.A.

CHARACTERISTICS OF ELECTROHYDRODYNAMIC PUMP WITH GRID TYPE ELECTRODES

Annotation. *The characteristics of a single-stage EHD pump with grid-type electrodes made of bare wires and wires covered with perforated insulation, and a movable flow-limiting partition in the interelectrode space, have been studied. The current-voltage and pressure characteristics of the pump are given when using transformer oil and polyethylsiloxane liquid. The optimal position of the flow-limiting partition has been established, which ensures maximum pressure (in transformer oil, the pressure was 1.8 times higher than in polyethylsiloxane liquid).*

Key words: *electrohydrodynamic pump, dielectric fluid, perforated insulation, partition, pressure.*

Введение. Электрогидродинамический (ЭГД) насос – это устройство непосредственно преобразующее энергию электрического поля в кинетическую энергию диэлектрической жидкости и способное выводить поток жидкости за пределы межэлектродного пространства. По сравнению с механическими ЭГД насосы обладают целым рядом преимуществ: простота конструкции, отсутствие подвижных элементов, бесшумность работы, легкость управления напор-

но-расходными характеристиками [1]. Такие насосы находят применение в устройствах охлаждения, гидропривода и робототехники [2-5]. В электрическом поле на диэлектрическую жидкость действует сила с объемной плотностью [5]:

$$f_e = \rho_e E - \frac{1}{2} E^2 \nabla \varepsilon + \frac{1}{2} \nabla \left[E^2 \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial \rho} \right)_T \rho \right],$$

где первый член представляет кулоновскую составляющую, действующую на свободные заряды в жидкости. Второй и третий члены представляют собой диэлектрофоретическую компоненту, создаваемую градиентом диэлектрической проницаемости, которая имеется на границе фаз жидкость-пар или вследствие неизотермичности жидкости, и электрострикционную компоненту, соответственно. Для изотермичной однофазной несжимаемой жидкости можно учитывать только первый член. Существуют инжекционный, индукционный и кондуктивный механизмы [6] ЭГД прокачки жидкости, использующих силу Кулона. Индукционный механизм основывается на индуцировании заряда в жидкости вследствие градиента электропроводности. Бегущая волна электрического поля взаимодействует с этими зарядами, что приводит к движению жидкости [7-9]. Кондуктивный механизм основан на явлении диссоциационно-рекомбинационной проводимости в несимметричной конфигурации электродов, которая приводит к появлению электрической силы, направленной вдоль оси канала и используется для прокачки диэлектрической жидкости [10-12]. Инжекционный механизм основан на прямой инжекции заряженных частиц с помощью коронного разряда. Между коронирующим электродом (эмиттером) и заземленным электродом (коллектором) создается электрическое поле. Свободные заряды движутся вдоль силовых линий электрического поля, увлекая за собой прилегающую жидкость вследствие трения [13-17].

В настоящей работе рассматривается влияние положения (зазора) подвижной потокоограничивающей перегородки на напорные и вольтамперные характеристики ЭГД насоса инжекционного типа.

Методика эксперимента. Исследования проводились на экспериментальной установке, схема которой представлена на рис. 1. Основным элементом является закрытая кювета 1 (изготовлена из органического стекла), которая разделена неподвижной диэлектрической перегородкой 2 на отсеки, заполненные диэлектрической жидкостью. В нижней части перегородки предусмотрено отверстие прямоугольной формы для установки ЭГД-насоса. Межэлектродное пространство может частично перекрываться подвижной перегородкой 3. Постоянное напряжение на электроды насоса подавалось от источника высокого напряжения ИВН-50 и измерялось киловольтметром С-196, ток утечки регистрировался гальванометром М195. Измерение создаваемого напора производилось пьезометром при нулевом расходе. В качестве рабочих жидкостей использовались трансформаторное масло и полиэтилсилоксановая жидкость (ПЭС-1) с электропроводностями $0,9 \times 10^{-11}$ См/м и $5,1 \times 10^{-11}$ См/м, соответственно.

Электроды ЭГД насоса представляют собой две параллельные решетки,

установленные на расстоянии 3 мм друг от друга. Каждая решетка состояла из шести медных проводов диаметром 0,6 мм, расположенных с шагом 2 мм. На решетке-эмиттере в лаковой изоляции проводов со стороны коллектора с шагом 2 мм нанесены насечки шириной 0,1 мм, а решетка, используемая в качестве коллектора, состоит из оголенных проводов. Размеры решеток 12 x 34 мм². Подвижная потокоограничивающая перегородка толщиной 2 мм, могла вводиться в межэлектродное пространство, полностью или частично перекрывая его.

Перед экспериментами ячейка тщательно промывалась дистиллированной водой, этиловым спиртом и небольшим количеством жидкости, которая использовалась для исследования ЭГД насоса.

После заполнения ячейки исследуемой жидкостью устанавливался зазор с помощью подвижной перегородки и на эмиттер насоса подавалось постоянное высокое напряжение. Регистрация напора и тока утечки коллектора проводилась после стабилизации работы насоса. В экспериментах напряжение варьировалось с шагом 2 кВ, а положения подвижной перегородки (зазора) с шагом 5 мм.

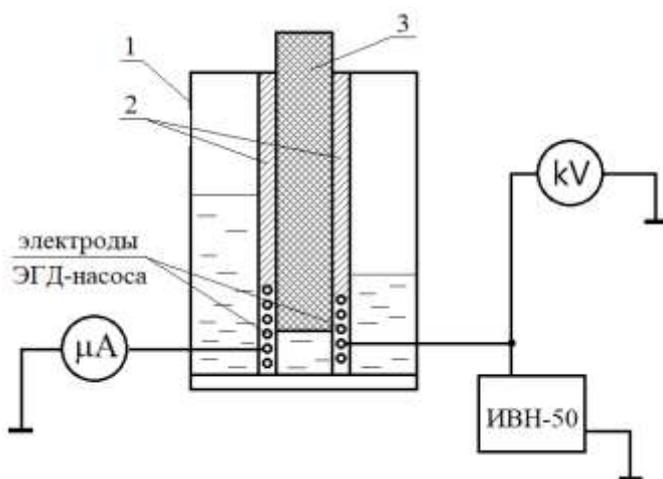


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки. 1 - кювета, 2 – неподвижная перегородка между отсеками кюветы, 3 - подвижная перегородка

Результаты и их обсуждение. На рисунках 2 и 4 представлены вольтамперные характеристики ЭГД насоса в ПЭС-1 и трансформаторном масле. При малых зазорах в ПЭС-1 наблюдается практически линейная зависимость тока от напряжения примерно до 18 кВ, затем проявляется влияние высоковольтной зарядки жидкости. С увеличением зазора токи заметно увеличиваются, растет и роль высоковольтной зарядки жидкости. Подобная картина наблюдается и в трансформаторном масле, но в нем при малых зазорах линейный участок простирается до 22 кВ. С увеличением зазора, линейный участок сдвигается в сторону меньших напряжений и при зазоре 10 мм начинается с 8 кВ.

На рисунках 3 и 5 приведены зависимости напора ЭГД насоса от напряжения на электродах. Как и ожидалось, для обеих жидкостей давление растет с увеличением приложенного напряжения и изменяется пропорционально квадрату приложенного напряжения. С увеличением напряжения возрастает плотность объемных зарядов в межэлектродном промежутке, и как следствие, ско-

рость электроконвективного движения рабочей среды и напор. Напор определяется переносом зарядов ионами от эмиттера к коллектору, то есть током коллектора насоса. Максимальные величины давления, полученные в ПЭС-1 и трансформаторном масле равны 321 и 618 Па.

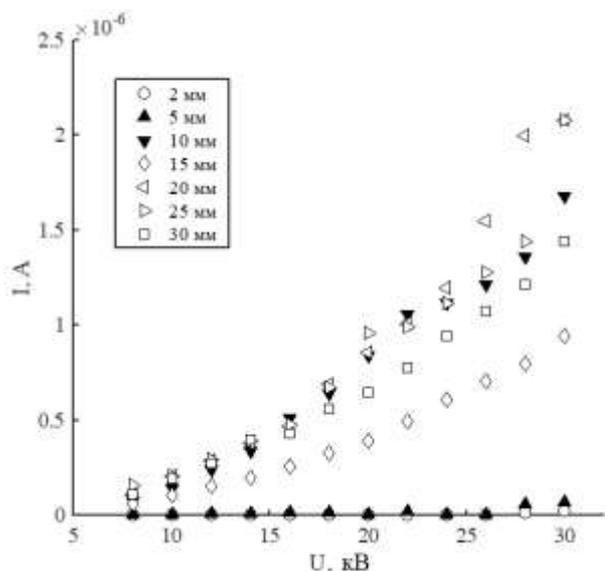


Рисунок 2 - Вольтамперные характеристики ЭГД насоса для ПЭС-1 при различных зазорах

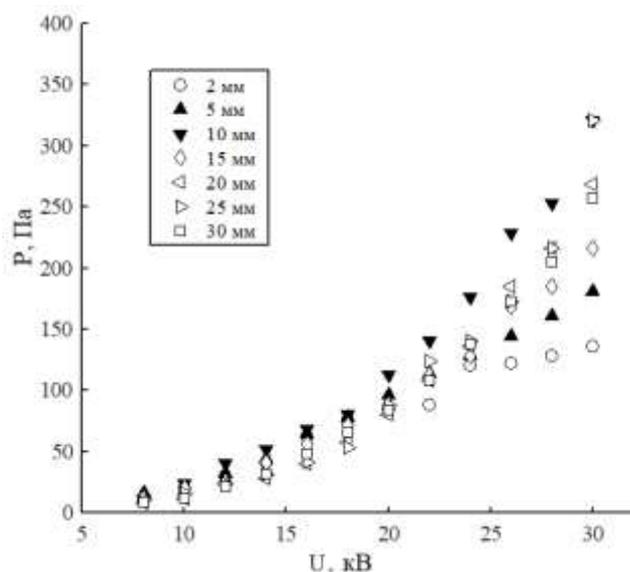


Рисунок 3 - Зависимость напора от напряжения на электродах ЭГД насоса для ПЭС-1 при различных зазорах

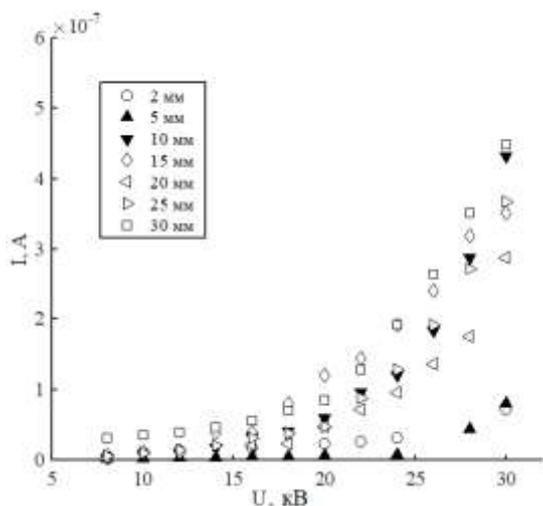


Рисунок 4 - Вольтамперные характеристики ЭГД насоса для трансформаторного масла при различных зазорах

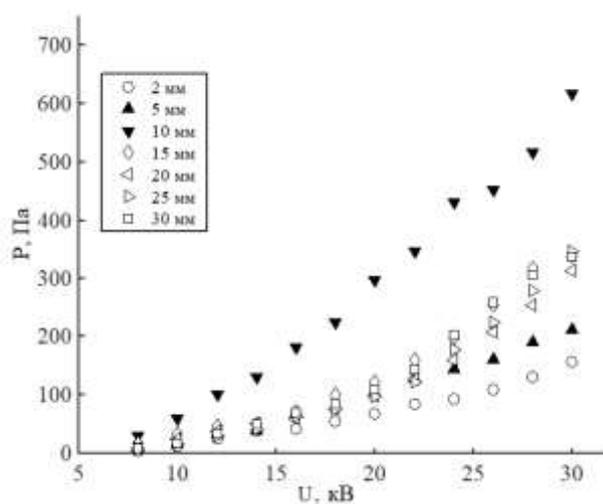


Рисунок 5 - Зависимость напора от напряжения на электродах ЭГД насоса для трансформаторного масла при различных зазорах

Зависимости создаваемого напора от величины зазора для значений напряжения 24 и 30 кВ представлены на рисунке 6. При зазоре 10 мм наблюдается хорошо выраженный максимум как в ПЭС-1, так и в трансформаторном масле, что по-видимому, связано с максимальным подавлением обратных течений в межэлектродном промежутке.

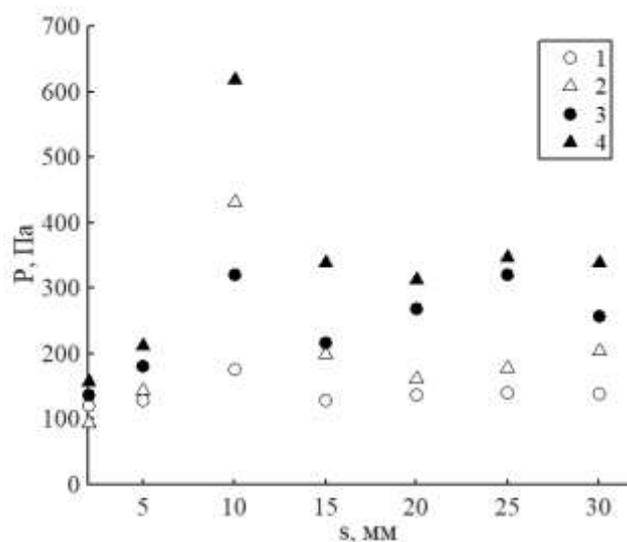


Рисунок 6 - Зависимость напора ЭГД-насоса от высоты зазора:
 1 - ПЭС-1, $U = 24$ кВ; 2 - трансформаторное масло, $U = 24$ кВ;
 3 - ПЭС-1, $U = 30$ кВ; 4 - трансформаторное масло, $U = 30$ кВ.

Выводы. Экспериментально исследованы напорные и вольтамперные характеристики ЭГД-насоса с подвижной перегородкой между электродами. Electrodes выполнены в виде решеток (медные провода диаметром 0,6 мм). В лаковой изоляции эмиттера с определенным шагом были нанесены насечки. В качестве рабочих жидкостей использовались полиэтилсилоксановая жидкость ПЭС-1 и трансформаторное масло. Максимальный напор получен в трансформаторном масле.

При зазоре 10 мм в обеих жидкостях наблюдается выраженный максимум напора, что является, по-видимому, следствием максимального подавления обратных течений. Этот эффект требует дополнительного изучения.

Финансирование работы. Исследования выполнены в рамках проекта “Исследование и развитие преимуществ электроконвекции, электроактивации, магнитного псевдооживления при интенсификации теплопередачи и переработки”, подпрограмма 011203.

Список литературы

1. Mao Z., Iizuka T., Maeda S. Bidirectional electrohydrodynamic pump with high symmetrical performance and its application to a tube actuator // *Sensors and Actuators A: Physical*. 2021. Part 2, v. 332. P. 113168.
2. Selvakumar R.D., Zhonglin D., Wu J. Heat transfer intensification by EHD conduction pumping for electronic cooling applications // *International Journal of Heat and Fluid Flow*. 2022. V. 95. P. 108972.
3. Kim J., Yamada Y., Yokota S. Micro ECF (electro-conjugate fluid) hydraulic power sources based on the modular design of TPSEs (triangular prism and slit electrode pairs) // *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2020. V. 106. P. 627–639.
4. ECF (electro-conjugate fluid) finger with bidirectional motion and its

application to a flexible hand / T. Nagaoka, Z. Mao, K. Takemura, S. Yokota, J. Kim // *Smart Materials and Structures*. 2019. V. 28. P. 025032.

5. A variable stiffness soft gripper with integrated ion-drag pump / M. Smith, K.M. Digumarti, V. Cacucciolo, H. Shea // *Proc. SPIE PC12042, Electroactive Polymer Actuators and Devices (EAPAD) XXIV, PC120420A*, 2022.

6. Пановский В., Филипс М. Классическая электродинамика. М.: Физматгиз, 1963.

7. Seyed-Yagoobi J. Electrohydrodynamic pumping of dielectric liquids // *Journal of Electrostatics*. 2005. V. 63. P. 861–869.

8. Singhal V., Garimella S.V. Induction electrohydrodynamics micropump for high heat flux cooling // *Sensors and Actuators A*. 2007. V. 134. P. 650–659.

9. Nangle-Smith S., Cotton J.S. EHD-based load controllers for R134a convective boiling heat exchangers // *Applied Energy*. 2014. V. 134. P. 125–132.

10. Brand K., Seyed-Yagoobi J. Effect of electrode configuration on electrohydrodynamic induction pumping of a stratified liquid/vapor medium // *IEEE Transactions on Industry Applications*. 2005. V. 38 (2). P. 389-400.

11. In-depth description of electrohydrodynamic conduction pumping of dielectric liquids: Physical model and regime analysis / P. Vázquez, M. Talmor, J. Seyed-Yagoobi et al. // *Physics of Fluids*. 2019. V. 31. P. 113601.

12. Kano I., Nishina T. Effect of electrode arrangements on EHD conduction pumping // *IEEE Transactions on Industry Applications*. 2013. V. 49 (2). P. 679-684.

13. Experimental study of flexible electrohydrodynamic conduction pumping for electronics cooling / N.J. O'Connor, A.J. Castaneda, P.N. Christidis et al. // *Journal of Electronic Packaging*. 2020. V. 142 (4). P. 041105.

14. Ahn S.H., Kim Y.K. Fabrication and experiment of a planar micro ion drag pump // *Sensors and Actuators A: Physical*. 1998. V. 70 (1–2). P. 1-5.

15. Optimization of the electrohydrodynamic pump / I.V. Kojevnikov, O.V. Motorin, M.K. Bologna, A.I. Kojevnikova // *2002 Annual Report Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena, Cancun, Mexico, October 20-24, 2002*. P. 204-207.

16. Kano I., Mizuochi K., Takahashi I. Micro-electrohydrodynamic pump by dielectric fluid: improvement for performance of pressure using cylindrical electrodes // *Proceedings of the JFPS International Symposium on Fluid Power, Tsukuba, 2005*. V. 6. P. 575-579.

17. Measurement and numerical simulation of ion drag pump characteristics / H. Yanada, T. Yamada, Y. Asai, Y. Terashita // *Journal of Fluid Science and Technology*. 2010. V. 5 (3). P. 617-631.

Никитин А.М., кандидат техн. наук, доцент,
Бородулин Д.А., магистрант,
Рослый А.А., магистрант,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ НА ПОТЕРИ ХОЛОСТОГО ХОДА ТРАНСФОРМАТОРОВ

Аннотация. Одним из основных элементов трансформатора является магнитопровод, который оказывает непосредственное влияние на параметры холостого хода и характеристики трансформатора в целом, а так же в нем происходят потери. Величина потерь холостого хода трансформатора в магнитопроводе зависит от его материала и конструктивных особенностей. Для снижения потерь в трансформаторе необходимо применять специализированные мероприятия позволяющие существенно снизить потери в электрической сети, технико-экономические потери, повысить срок службы используемого электрооборудования и повысить качество электрической энергии, а так же в целом уровень надежности электрических сетей.

Ключевые слова: трансформатор, магнитопровод, потери холостого хода, электрическая сеть, электроэнергия, показатели качества электроэнергии.

Nikitin A.M., Borodulin D.A., Rosly A.A.

THE INFLUENCE OF THE PROPERTIES OF ELECTRICAL STEEL ON THE IDLE SPEED OF TRANSFORMERS

Annotation. One of the main elements of the transformer is the magnetic circuit, which has a direct effect on the idling parameters and characteristics of the transformer as a whole, as well as losses occur in it. The magnitude of the transformer's idling loss in a magnetic circuit depends on its material and design features. To reduce losses in the transformer, it is necessary to apply specialized measures that significantly reduce losses in the electrical network, technical and economic losses, increase the service life of the electrical equipment used and improve the quality of electrical energy, as well as the overall level of reliability of electrical networks.

Keywords: transformer, magnetic circuit, no-load losses, electric grid, electric power, electric power quality indicators.

Одним из основных элементов трансформатора является магнитопровод, который оказывает непосредственное влияние на параметры холостого хода и характеристики трансформатора в целом, а так же в нем происходят потери на вихревые токи. Величина потерь холостого хода трансформатора в магнитопроводе зависит от его материала и конструктивных особенностей. Магнитопровод трансформаторов изготавливают из специализированной электротехни-

ческой листовой стали, подразделяющейся по структурной составляющей на горячекатаную электротехническую сталь, холоднокатаную и аморфную электротехническую сталь.

Проанализировав влияние свойств различных электротехнических сталей на потери холостого хода трансформаторов были получены графические зависимости номинальной мощности трансформаторов от потерь холостого хода в магнитопроводе трансформаторов $\Delta P_x = f(S_{\text{ном.т}})$ (рисунок 1) [1]. Из полученных графиков следует то, что потери холостого хода изменяются в зависимости от вида используемой в магнитопроводе трансформатора электротехнической стали. Максимальные потери наблюдаются в магнитопроводе трансформаторов выполненного из горячекатаной стали (кривая 1). Данные потери холостого хода вызваны потерями на гистерезис и составляют порядка 59–75 % от всех потерь в трансформаторе [2]. Горячекатаная сталь применялась длительный период для магнитопровода трансформаторов, хоть и качество и свойства улучшались, но потери электроэнергии на гистерезис остаются велики.

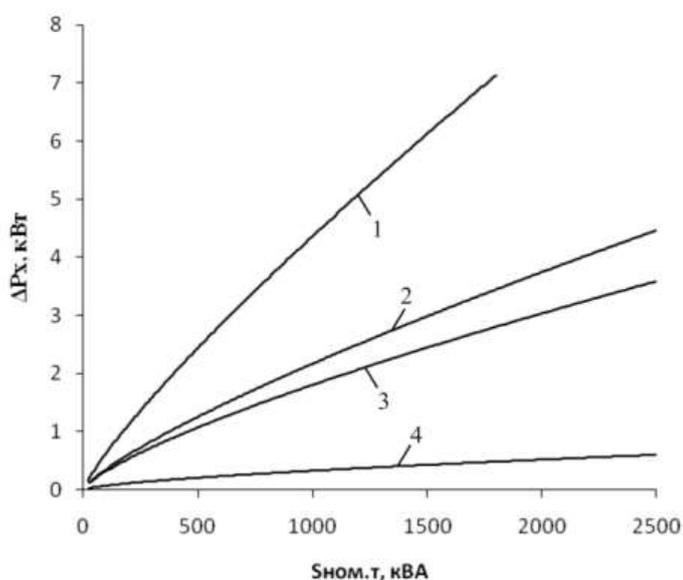


Рисунок 1 - Потери холостого хода в силовых трансформаторах с магнитопроводами из различных электротехнических сталей: 1 – горячекатаная сталь; 2 – холоднокатаная анизотропная сталь (год выпуска 1990); 3 – холоднокатаная анизотропная сталь (год выпуска 2023); 4 – аморфная сталь

За счет улучшенной магнитной проницаемости холоднокатаные стали снижаются потери на перемагничивание. Применение холоднокатаной анизотропной стали для сердечника трансформаторов позволяет снизить потери холостого хода более чем в два раза, по сравнению с потерями на холостой ход в магнитопроводах изготовленных из горячекатаной стали (кривая 2). Качество холоднокатаной стали из года в год улучшается и за последнее время благодаря конструктивным улучшениям стали и улучшениям конструкции трансформаторов потери в стали снизились более чем на 20%. Кроме того если магнитопроводы изготавливать из аморфной стали то потери в стали уменьшатся ещё более существенно. Данный тип стали характеризуется высоким уровнем магнито-

проницаемости, низкими удельными потерями и имеет некристаллическую структуру, что позволяет снизить потери в стали на 4-5 раз больше, чем в магнитопроводе изготовленным из холоднокатанной стали (кривая 4). Применение магнитопровода из аморфной стали в настоящее время из-за высокой стоимости ограничено и применяется в изготовлении единичных образцов магнитопровода специализированных силовых трансформаторов [5].

В настоящее время в эксплуатации находятся трансформаторы с сердечниками, изготовленными из горячекатаной стали выпущенные в 60–80-е годы прошлого столетия, соответственно имеющие большие потери холостого хода, которые за годы эксплуатации только возросли. Кроме того потери холостого хода обусловлены режимами работы силовых трансформаторов, качеством сборки и эксплуатационными условиями [3,4].

Потери холостого хода трансформаторов рассчитываются по формуле:

$$\Delta W_x = \Delta P_x \sum_{i=1}^n T_{pi} \left(\frac{U_i}{U_{ном}} \right)^2, \quad (1)$$

где ΔP_x – потери холостого хода трансформатора, кВт;

T_{pi} – число часов работы трансформатора в i -м режиме, ч;

U_i – напряжение на высшей стороне трансформатора в i -м режиме, кВ;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение высшей обмотки трансформатора, кВ.

Расчет нагрузочных потерь электроэнергии в трансформаторах производился по методу средних нагрузок по формуле:

$$\Delta W_n = k_k \Delta P_{cp} T k_\phi^2, \quad (2)$$

где k_k – коэффициент, учитывающий различие конфигураций графиков активной и реактивной нагрузки;

ΔP_{cp} – потери мощности в трансформаторах при средних за расчетный период нагрузках, кВт;

T – число часов в расчетном периоде, ч;

k_ϕ^2 – квадрат коэффициента формы графика нагрузки за расчетный период.

Нагрузочные потери мощности в трансформаторах при средних за расчетный период нагрузках определялись по формуле:

$$\Delta P_{cp} = \frac{P_{cp}^2 + Q_{cp}^2}{U_{cp}^2} R_T = \frac{P_{cp}^2 (1 + \text{tg}^2 \varphi)}{U_{cp}^2} R_T, \quad (3)$$

где P_{cp} – среднее значение активной мощности за период, МВт;

Q_{cp} – среднее значение реактивной мощности за период, МВАр;

$\text{tg} \varphi$ – коэффициент реактивной мощности сети;

U_{cp} – среднее напряжение трансформатора за расчетный период, кВ;

R_T – активное сопротивление трансформатора, Ом.

Суммарные потери электроэнергии в трансформаторах определялись по формуле:

$$\Delta W_T = \Delta W_x + \Delta W_n. \quad (4)$$

По результатам расчетов определены уровень загруженности силовых трансформаторов и рассчитана их нагрузка за период с 2018–2023 гг., кроме того рассчитаны суммарные потери и построена гистограмма распределения загрузочного коэффициента в трансформаторах (рисунок 2).

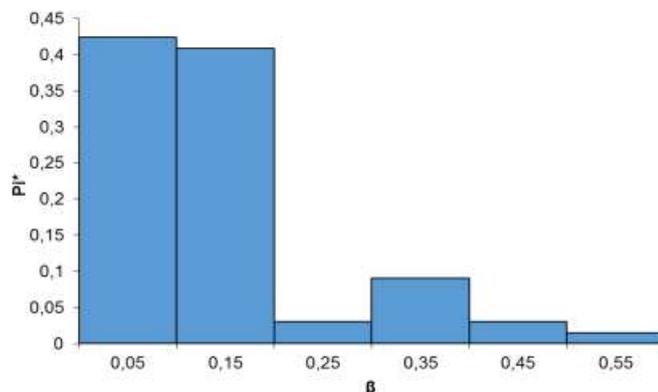


Рисунок 2 – Распределение загрузочного коэффициента силовых трансформаторов

Из рисунка 2 следует то, что более 80 % проанализированных трансформаторов работают с загрузочным коэффициентом менее 0,2, при чем, что средний загрузочный коэффициент равняется 0,15. При таких условиях потребление реактивной мощности из сети возрастает, что ведет к увеличению потерь и повышению экономических затрат. В среднем более 80 % от общих потерь электроэнергии в силовых трансформаторах приходится на потери холостого хода. Данный факт иллюстрирует с помощью гистограммы распределения потерь холостого хода (рисунок 3).

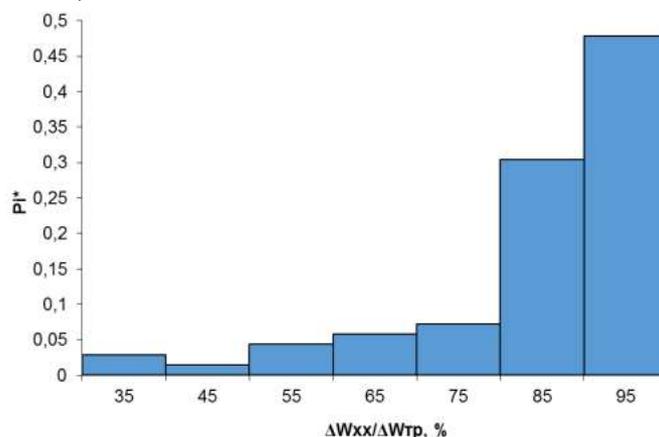


Рисунок 3 – Гистограмма распределения потерь холостого хода в трансформаторах

Проведенный анализ загрузочных коэффициентов силовых трансформаторов показывает, что существенная доля поглощаемой реактивной мощности из питающей сети силовыми трансформаторами связана с малым уровнем загрузки используемых в сетях электроснабжения трансформаторов. Причем tgφ и уровень сетевых потерь электроэнергии значительно превышают все нормативные значения. Важной задачей для энергетического комплекса является повышение загруженности силовых трансформаторов, которое можно достигнуть

за счет применения мероприятий направленных на компенсацию реактивной мощности, замену малозагруженных трансформаторов на более современные, перераспределения нагрузки между трансформаторами, а так же отключением силовых трансформаторов при режиме холостого хода. Все эти мероприятия позволят существенно снизить потери в электрической сети, технико-экономические потери, повысит срок службы используемого электрооборудования и повысит качество электрической энергии, а так же в целом уровень надежности электрических сетей.

Список литературы

1. Грачева Е.И., Наумов О.В. Влияние потерь холостого хода трансформаторов на величину потерь электроэнергии в электрических сетях // Вести высш. учеб. заведений Черноземья. 2016. № 3 (45). С. 20-29.
2. Багаев К.И. Анализ зависимости потерь холостого хода от магнитной индукции в трансформаторах с различным сердечником // Современные материалы, техника и технология: материалы 3-й междунар. науч.-практ. конф., Курск, 27 дек. 2013 года / отв. ред. А.А. Горохов. Т. 2. Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2013. С. 61-66.
3. Плотников С.М., Маркеленко В.С. Определение потерь на вихревые токи и на гистерезис трансформатора // Наука и образование: актуальные исследования и разработки: материалы I Всерос. заоч. науч.-практ. конф., Чита, 10–11 апр. 2018 года. Чита: Забайкальский гос. ун-т, 2018. С. 60-62.
4. Котенев В.И., Котенев А.В., Стулов А.Д. Управление коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения в функции мощности потребителей и потерь в трансформаторах // Вестн. Самарского гос. техн. ун-та. Сер. Технические науки. 2022. Т. 30, № 4 (76). С. 142-157.
5. Безик В.А., Ковалев В.В., Яковенко Н.И. Энергоэффективный и энергосберегающий электрический нагрев металлических изделий // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф., 7-8 декабря 2023 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. Ч. 2. С. 406-410.
6. Assessment of the loss of electrical energy in the transformer in the Non-sinusoidal mode / I. Kholiddinov, Kh. Eraliev, M. Yuldoshova, I. Ibrokhimov // Universum: технические науки. 2023. № 4-8 (109). P. 32-37.

УДК 614.841.415

Никитин А.М., кандидат техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ ОТ ДУГОВОГО ПРОБОЯ

Аннотация. В данной статье рассмотрен порядок применения устройств защиты от дугового пробоя (УЗДП) в электроустановках жилых и общественных зданий, представлен обзор научных исследований эффективности работы УЗДП, даны примеры возникновения дуговых пробоев с последующим анали-

зом их пожарной опасности. Проведено обобщение исследовательских данных о работе УЗДП и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: искрение, дуговое пробой, электрические сети, электроустановка, устройство защиты от дугового пробоя, аварийный режим.

Nikitin A.M.

ARC BREAKDOWN PROTECTION DEVICE

***Annotation.** This article discusses the procedure for the use of arc breakdown protection devices in electrical installations of residential and public buildings, provides an overview of scientific research on the effectiveness of arc breakdown, provides examples of the occurrence of arc breakdowns with subsequent analysis of their fire hazard. A generalization of research data on the work of the USDP has been carried out and appropriate conclusions have been drawn.*

***Keywords:** sparking, arc breakdown, electrical networks, electrical installation, arc breakdown protection device, emergency mode.*

Введение. Самой распространенной причиной «электрических» пожаров в настоящее время является появление искрения или дугового пробоя в электрических сетях и электроустановках. Устройство защиты от дугового пробоя является специализированным устройством, предназначенным для автоматического предупреждения и предотвращения пожара.

Материал и методика исследований. Самая частая причина пожаров в зданиях является возникновение аварийных режимов работы электросетей и оборудования, и доля «электрических» пожаров в общем количестве пожаров в России только растет. Например, в 2022 году по этой причине произошло 62 % пожаров в зданиях образовательных организаций, 48 % пожаров в зданиях здравоохранения и социального обслуживания, 36 % в жилых зданиях. Такая высокая доля объясняется общим ростом энерговооруженности жилых и общественных зданий при отставании темпов реконструкции электросетей, несвоевременным обслуживанием электроустановок, износом электрооборудования и электропроводки.

Под аварийным режимом следует понимать не только неисправность электрооборудования, но и нарушение целостности электрических сетей и электропроводки, неправильный монтаж и установку электрооборудования, перегрузку электрических цепей и т.д. Опасность «электрических» пожаров заключается в том, что места возгораний, как правило, скрыты или находятся в недоступных местах, и огонь успевает разгореться, прежде чем очаг возгорания будет обнаружен.

В результате многочисленных исследований причин пожаров, проведенных в разные годы в России и за рубежом, выяснилось, что в самой частой причиной возгорания в «электрических» пожарах является дуговой пробой или искрение. Дуговой пробой (искрение) возникает, как правило, в результате какого-либо дефекта кабеля или нарушения контакта, повреждения изоляции, износа или внеш-

него повреждения проводки или оборудования, некачественно выполненных монтажных работ. Температура в зоне искрового пробоя может достигать от 2500 °С до 7000 °С, что является в свою очередь источником возгорания. Пожароопасным считается дуговой пробой, сила тока в котором больше 2,5 А.

Типовые проблемы в электросетях, которые чаще всего приводят к появлению дугового пробоя, представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Типовые причины появления дугового пробоя в электросетях

Различают два вида дугового пробоя: параллельный дуговой пробой и последовательный дуговой пробой. С точки зрения потребителя между этими видами пробоя нет особой разницы, так как в обоих случаях возникает электрическая дуга между элементами электропроводки, которая вероятнее всего станет причиной пожара, разница между пробоями заключается в технических средствах обнаружения пробоя и алгоритмов обработки получаемых сигналов при аварии.

Пожароопасность дугового пробоя в электропроводке обусловлена не только воздействием тепловыделения дуги и возможным разлетом искр на прилегающие конструкционные и строительные материалы, но и тем, что под действием этого тепловыделения происходит карбонизация изоляции проводов в месте, примыкающем к дефектному контакту. В результате материал изоляции теряет свои свойства и постепенно из диэлектрика становится проводником. При падении изолирующих свойств до некоторого предела, возникает неполное короткое замыкание, сила тока в котором достаточно велика для повреждения проводов и возникновения пожара, но недостаточна для мгновенного срабатывания автоматического выключателя.

Повышенная опасность последовательного дугового пробоя заключается в том, что последовательный пробой не приводит к увеличению тока, протекающего в аварийном участке цепи, и не приводит к появлению тока утечки на землю. Именно это делает невозможным обнаружение последовательного пробоя автоматическими выключателями или УЗО. Последовательный дуговой пробой возникает гораздо чаще параллельного, что также делает это явление очень пожароопасным.

Для обнаружения аварийного режима дугового пробоя в электросети и предотвращения пожаров по этой причине предназначены специализированные устройства защиты от дугового пробоя, принцип работы которых основан на анализе большого количества параметров работы защищаемого участка электрической цепи: тока, напряжения, частоты, наличия высокочастотных помех, других характерных признаков искрения.

Применяются различные названия данного класса устройств: УЗИс – устройство защиты от искрения, УЗДП – устройство защиты от дугового пробоя. УЗДП является не самостоятельным устройством защиты, а требует отдельного автоматического выключателя для своей работы. При использовании нескольких типов устройств защиты, последовательность соединения роли не играет. Можно ставить УЗДП как до УЗО, так и после. При срабатывании УЗДП необходимо попытаться найти причину отключения, а не просто заново включить устройство. Далее приведены схемы подключения УЗДП (рисунок 2,3,4).

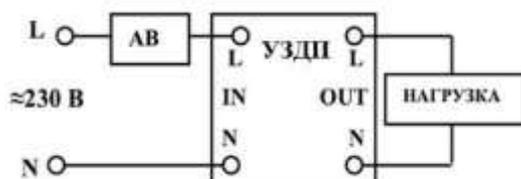


Рисунок 2 - Подключение УЗДП с автоматическими выключателями

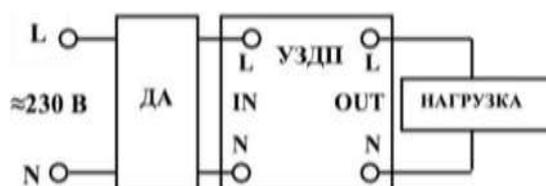


Рисунок 3 - Подключение УЗДП с автоматическими выключателями дифференциальной защиты

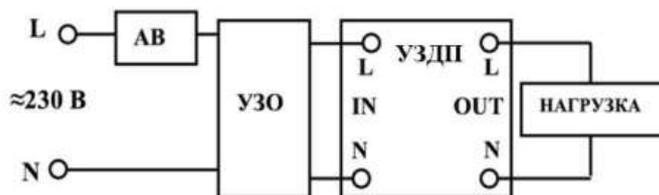


Рисунок 4 - Подключение УЗДП с автоматическими выключателями и устройством защитного отключения (УЗО)

На российском рынке первые модели УЗДП появились в 2017 году. Сейчас, к 2024 году, уже несколько производителей серийно выпускают УЗДП, некоторые иностранные производители также анонсировали поставку своей продукции в нашу страну.

В настоящее время применение УЗДП в России не обязательно, а лишь рекомендовано. Это объясняется относительной новизной технологии, осторожностью регулирующих органов при широком внедрении технологии, требующей дополнительных затрат на закупку оборудования.

Сегодняшняя ситуация с внедрением УЗДП в России похожа на ситуацию 20-летней давности с внедрением УЗО, когда это было новое оборудование, и необходимость покупки и установки УЗО ставилась под сомнение профессионалами отрасли. В конце 2020 года утверждены изменения в СП 256.1325800.2016 «Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа». В СП появилось приложение В, регламентирующее

щее применение УЗДП. Рекомендуется применение УЗДП практически во всех типах помещений, за незначительными исключениями (Таблица 1).

При выборе конкретной модели УЗДП необходимо в составе проектной документации предоставить документ о качестве, подтверждающий соответствие УЗДП требованиям ГОСТ ИЕС 62606-2016.

Скорее всего, введение обязательности применения УЗДП будет происходить по той же схеме, по которой происходило введение обязательности УЗО. Сначала УЗДП станут обязательными в общественных зданиях, отнесенных к категории высокой пожароопасных: в детских садах, в домах престарелых, в больницах, в школах-интернатах и детских домах, в других зданиях, в которых постоянно находятся люди, и эвакуация из которых затруднена. Далее внедрение распространится на здания, где хранятся невосполнимые ценности: музеи, архивы и т. д. И уже далее, когда УЗДП станет таким же привычным, как сейчас УЗО, эти устройства будут устанавливаться повсеместно.

Вывод. Системное внедрение УЗДП существенно повысит пожаробезопасность электрических цепей, значительно снизит количество пожаров и связанных с этим трагических последствий.

Список литературы

1. Грачева Е.И., Наумов О.В., Садыков Р.Р. Некоторые особенности исследования основных показателей надежности низковольтных аппаратов // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2016. № 1 (29). С. 105–115.

2. Анализ целесообразности применения устройств обнаружения дугового пробоя для комплексной защиты от пожаров, вызванных неисправностями электрооборудования / И.В. Королёв, О.Е. Кондратьев, П.В. Валуев и др. // Электроэнергия. Передача и распределение. 2018. № 2 (47). С. 128–131.

3. Монаков В.К., Кудрявцев Д.Ю., Козырев А.А. Принцип работы устройства защиты электроустановок от дуговых замыканий // ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая политика. 2014. № 1. С. 28-30.

4. Ившин И.В., Тюрин А.Н., Ерашова Ю.Н. Особенности внедрения устройств защиты от дугового пробоя электрических сетях до 1 кВ // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищнокоммунальном хозяйстве: материалы VI Национальной науч.-практ. конф. 10–11 дек. 2020 г. Казань: Казанский гос. энергетический ун-т, 2020. Т. 1. С. 370–374.

5. Правила устройства электроустановок: приказ Минэнерго России от 08 июля 2002. № 204. 7-е изд. 2002. № 204. С. 44–45.

6. Устройство для проверки защитных аппаратов: пат. 2148835 Рос. Федерация / Черников Г.Б. № 97120460/09/; заявл. 12.08.1997; опубл. 10.05.2000.

7. Устройство для проверки аппаратов защиты от дугового пробоя и искровых промежутков: пат. 200084 Рос. Федерация / Тюрин А.Н., Солуянов Ю.И., Шмуклер М.И. и др. № 2020116982; заявл. 22.05.2020; опубл. 05.10.2020.

8. Устройство защиты от поражения электрическим током в линии, питающей электродвигатель / В.А. Безик, Л.М. Маркарянц, Д.А. Безик и др. // Актуальные вопросы эксплуатации современных систем энергообеспечения и природопользования: материалы IX междунар. науч.-техн. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2015. С. 11-15.

9. Маркарянц Л.М., Безик В.А., Самородский П.А. Комбинированное устройство контроля сопротивления изоляции // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2011. С. 100-103.

10. Безик В.А., Маркарянц Л.М., Алексанян И.Э. Применение комбинированных устройств защиты // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А.В. Павлова. Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 2010. С. 44-47.

11. Устройство защиты от поражения электрическим током в линии, питающей электродвигатель / В.А. Безик, Л.М. Маркарянц, Д.А. Безик, М.М. Иванюга, В.В. Ковалев, А.В. Жиряков // Актуальные вопросы эксплуатации современных систем энергообеспечения и природопользования: материалы IX междунар. науч.-техн. конф., 23-24 сентября 2015 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 11-14.

Ш. Природообустройство и безопасность жизнедеятельности

УДК 628.1

¹Анищенко Л.Н., д. с.-х. наук, профессор
²Поцепай С.Н., кандидат с.-х. наук, доцент
²Васькина Т.И., старший преподаватель

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика
И.Г. Петровского»

²ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ХИМИЧЕСКИЕ И ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОД НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация. По результатам эколого-химического и фитотоксикологического анализа было выявлено, что на территории староосвоенного региона – Брянской области – преобладают источники децентрализованного водоснабжения по состоянию в пределах установленных санитарно-гигиенических норм. Отмечены превышения предельно-допустимых концентраций: по свинцу в Рогнединском районе, по марганцу – в Новозыбковском, Севском, Жуковском и Клетнянском районе, по стронцию – в Дятьковском и части проб из Рогнединского района. Анализ результатов по содержанию ионов кальция, магния показал отсутствие превышения санитарно-гигиенических нормативов.

Фитотоксичность вод нецентрализованного водоснабжения показала отсутствие стимулирующего эффекта, выявлен наибольший уровень загрязнения вод в двух пробах на территориях городских поселений. Показатели комплексной фитотоксичности наиболее информативны при долговременном определении и в определении корреляционных связей с гидрохимическими показателями.

Ключевые слова: питьевая вода, нецентрализованное водоснабжение, гидрохимические показатели, фитотоксичность вод, Брянская область.

Anishchenko L.N., Potsepai S.N., Vas'kina T.I.

CHEMICAL AND TOXICOLOGICAL INDICATORS OF WATER OF NON-CENTRALIZED WATER SUPPLY

Annotation. Based on the results of ecological-chemical and phytotoxicological analysis, it was revealed that in the territory of the old developed region - the Bryansk region - sources of decentralized water supply predominate in conditions within the established sanitary and hygienic standards. Excesses of maximum permissible concentrations were noted: for lead in the Rognedino district, for manganese - in the Novozybkov, Sevsk, Zhukovka and Kletnya districts, for strontium - in the Dyat'kovo district and part of the samples from the Rognedino district. Analysis of the

results for the content of calcium and magnesium ions showed that sanitary and hygienic standards were not exceeded.

Phytotoxicity of waters from non-centralized water supply showed the absence of a stimulating effect; the highest level of water pollution was detected in two samples on the territories of urban settlements. Indicators of complex phytotoxicity are the most informative for long-term determination and in determining correlations with hydrochemical indicators.

Key words: *drinking water, non-centralized water supply, hydrochemical indicators, phytotoxicity of water, the Bryansk region.*

Проблема качественной питьевой воды в мире всегда стояла особенно остро как из централизованных, так и нецентрализованных источников водоснабжения. Ежегодно огромное количество использованных и загрязненных сточных вод сбрасывается в водоемы, загрязняя реки и озера, способствуя концентрированию загрязняющих веществ в донных отложениях и организмах гидробионтов. В разных регионах России ситуация динамична: в соответствии с существующей классификацией водных объектов по степени загрязненности к 1-му классу вод – чистые – относится не более 1% запасов пресных вод; более 17% водных объектов отнесены к 4-му классу – очень грязных [1, 2].

Отдельным направлением экомониторинга развивается наблюдение, оценка и прогноз состояния потребляемых вод централизованного и нецентрализованного водоснабжения. К нецентрализованным источникам водоснабжения относится использование для питьевых и хозяйственных нужд населения воды подземных источников, забираемой с помощью различных сооружений и устройств, открытых для общего пользования или находящихся в индивидуальном пользовании, без подачи ее к месту расходования [8]. Источниками нецентрализованного водоснабжения являются подземные воды, захват которых осуществляется путем устройства и специального оборудования водозаборных сооружений (шахтные и трубчатые колодцы, каптажи родников) общего и индивидуального пользования [3].

Для обеспечения населения доброкачественной водой необходимо правильно определить место расположения водозаборных сооружений. Делают это на основании геологических и гидрогеологических данных и результатов обследования прилегающей территории [1, 4].

Подобные регулярные наблюдения за химическими, биологическими и другими показателями вод нецентрализованного водоснабжения значительной по числу населения Брянской области – основа рационального природопользования для управления природными процессами и предотвращения воздействия на природные объекты с намерением получения установленного хозяйственного эффекта. Вклад в наблюдение за объектами нецентрализованного водоснабжения данной работы – основа экологического контроля за водными ресурсами Брянской области как наиболее обеспеченной запасами воды.

Цель работы – определение состояния вод нецентрализованного водоснабжения Брянской области по химическим и фитотоксикологическим показателям для оптимизации экомониторинга водных экосистем в центральном регионе РФ.

Химический и фитотоксикологический анализ осуществлялся на анализаторе вольтамперометрическом АКВ-07МК. Прибор предназначен для определения содержания тяжелых металлов и токсичных элементов в самых различных объектах (от питьевых вод до осадков сточных вод, металлических сплавов и руд) методом инверсионной вольтамперометрии (ИВА). Выводы сделаны на основе аналитических мероприятий за 152 образцами вод источников нецентрализованного водоснабжения [5-7].

Интегральная токсичность, по определению Л.П. Брагинского, токсичность сложных смесей, сточных вод, многокомпонентных факторов для водных организмов. Этот показатель также устанавливался одновременно с аналитическими работами. Количественно интегральная токсичность определяется как величина, обратная максимальному разведению, при котором не наблюдается каких-либо нарушений жизненно важных функций тест-организмов при 24-48 часовом биотестировании [5-7].

Определяли гидрохимические характеристики вод нецентрализованного водоснабжения, регламентированные согласно нормативным документам: жесткость, содержание кальция.

Жесткость питьевой воды (стандарт – не выше 7 мг-экв/л), вода с жесткостью свыше десяти мг-экв/л часто имеет неприятный вкус. Повышение жёсткости может привести к более серьёзным последствиям по мере употребления.

На основе полученных данных была составлена таблица 1.

Таблица 1 – Общая жёсткость вод нецентрализованного водоснабжения по населённым пунктам Брянской области

Места отбора проб	Общая жёсткость (Жо)	Значение
г. Брянск	6	Средние
п.г.т. Радица-Крыловка	3,15	Мягкая
г. Дятьково	3,7	Мягкая
г. Сельцо	4,6	Средние
г. Жуковка	2,55	Мягкая
пгт. Рогнедино	6,15	Средние
пгт. Клетня	6,5	Мягкая
с. Жирятино	8,05	Жёсткая
п.г.т. Выгоничи	3,4	Мягкая
г. Почеп	4,65	Средние
г. Трубчевск	3,5	Мягкая
г. Злынка	3,35	Мягкая
г. Стародуб	6,65	Средние
г. Клинцы	2,8	Мягкая
с. Гордеевка	4,6	Средние
пгт. Локоть	3,55	Мягкая
п.г.т. Белые Берега	4,8	Средние
с. Ржаница	5,05	Средние
с. Жирятино	4,15	Средние
г. Карачев	6,15	Средние

Наиболее значительные показатели жёсткой воды зарегистрированы в п. Жирятино (Жирятинский район). Это связано с высоким содержанием обуславливается главным образом ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} . Самая малая общая жёсткость наблюдается в г. Жуковка (Жуковский район).

Содержание Ca^{2+} в мг-экв/л рассчитано для всех отобранных проб и представлено в таблице 2 для вод нецентрализованного водоснабжения по Брянской области.

Таблица 2 – Содержания Ca^{2+} в водах нецентрализованного водоснабжения Брянской области

Места отбора проб	Ca^{2+} (мг-экв/л)
г. Брянск	3,2
п.г.т. Радица-Крыловка	3,3
г. Дятьково	3,66
г. Сельцо	2,46
г. Жуковка	2,02
п.г.т. Рогнедино	3,38
пгт. Клетня	3,46
с. Жирятино	3,32
п.г.т. Выгоничи	2,28
г. Почеп	2,06
г. Трубчевск	2,02
г. Злынка	4,72
г. Стародуб	5,08
г. Клинцы	3,86
с. Гордеевка	2,64
пгт. Локоть	2,46
п.г.т. Белые Берега	2,74
с. Ржаница	2,94
с. Жирятино	3,1
г. Карачев	2,86

Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. В воде количество Ca^{2+} не может превышать 140 мг/л. Анализ результатов по содержанию ионов показал отсутствие превышения санитарно-гигиенических нормативов по кальцию (таблица 3).

Таблица 3 – Качество вод водных объектов нецентрализованного водоснабжения по валовому содержанию Ca^{2+}

Места отбора проб	Ca^{2+} (мг-экв/л)	ПДК для Ca^{2+}
г. Брянск	3,2	Не превышает
п.г.т. Радица-Крыловка	3,3	Не превышает
г. Дятьково	3,66	Не превышает
г. Сельцо	2,46	Не превышает

Продолжение таблицы 3

г. Жуковка	2,02	Не превышает
пгт. Рогнедино	3,38	Не превышает
пгт. Клетня	3,46	Не превышает
с. Жирятино	3,32	Не превышает
п.г.т. Выгоничи	2,28	Не превышает
г. Почеп	2,06	Не превышает
г. Трубчевск	2,02	Не превышает
г. Злынка	4,72	Не превышает
г. Стародуб	5,08	Не превышает
г. Клинцы	3,86	Не превышает
с. Гордеевка	2,64	Не превышает
пгт. Локоть	2,46	Не превышает
п.г.т. Белые Берега	2,74	Не превышает
с. Ржаница	2,94	Не превышает
с. Жирятино	3,1	Не превышает
г. Карачев	2,86	Не превышает

Все результаты не превышают ПДК для Ca^{2+} . Но количественные величины варьируются, это связано с содержанием кальция в почве подземных вод. Самое большое содержание Ca^{2+} обнаружено в г. Стародубе, Брянской области, административный центр Стародубского района. Самое маленькое значение было получено из проб воды г. Жуковка это связано с горизонтами залегания подземных вод.

Определение катиона магния также было проведено для всех отобранных проб воды (Таблица 4).

Таблица 4 – Содержания Mg^{2+} в водах нецентрализованного водоснабжения Брянской области

Места отбора проб	Концентрация железа общего (Ж _о)	Концентрация Ca^{2+}	Mg^{2+}
г. Брянск	6,0	3,2	2,8
п.г.т. Радица-Крыловка	3,31	3,3	0,01
г. Дятьково	3,7	3,66	0,04
г. Сельцо	4,6	2,46	2,14
г. Жуковка	2,55	2,02	0,53
п.г.т. Рогнедино	6,15	3,38	2,77
п.г.т. Клетня	6,5	3,46	3,04
с. Жирятино	8,05	3,32	4,73
п.г.т. Выгоничи	3,4	2,28	1,12
г. Почеп	4,65	2,06	2,59
г. Трубчевск	3,5	2,02	1,48
г. Злынка	5,35	4,72	0,55
г. Стародуб	6,65	5,08	1,57
г. Клинцы	4,8	3,86	0,94
с. Гордеевка	4,6	2,64	1,96
п.г.т. Локоть	3,55	2,46	1,09

Продолжение таблицы 4

п.г.т. Белые Берега	4,8	2,74	2,06
с. Ржаница	5,05	2,94	2,11
п.г.т. Жирятино	4,15	3,1	1,05
г. Карачев	6,15	2,86	3,29

Магний активизирует ферменты углеводного обмена, участвует в образовании белков, регулирует хранение и высвобождение энергии АТФ, снижает возбуждение в нервных клетках, расслабляет сердечную мышцу. Суточная потребность 500-700 мг. Взрослым мужчинам магния требуется несколько больше, чем женщинам, особенно при сильных стрессах. Основные пути выведения из организма почки и кишечник. Содержание магния в питьевой воде нормируется по органолептическим показателям [3].

Недостаток магния может привести к развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы, гипертонической болезни, уrolитиаза, судорог, различных кожных заболеваниях, нарушениях эмоциональной сферы. Токсичны только очень высокие дозы элемента. Доза 5 мг/кг считается не действующей [2, 3].

Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01, количество магния в воде не должно превышать 20-85 мг/л. По полученным данным можно судить об очень маленьком количестве данного очень важного вещества для здоровья населения. Самое маленькое количество магния было обнаружено в п. Радица-Крыловка, этот недостаток может отразиться на здоровье населения, что может привести к ухудшению работы сердечно-сосудистой системы.

Интегральная токсичность, для количественного определения влияния человека на воды нецентрализованного водоснабжения представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Интегральная токсичность вод нецентрализованного водоснабжения города Брянска

Место отбора проб	Проросшие семена, мм	Всхожесть, %	Общая длина проросших, мм	Средняя длина проросших, мм	Токсичность, %
Ивановка колодец	28,00	93,33	289,00	10,32	6,67
Проезд скважина	26,00	86,67	331,00	12,73	13,33
Родник у пушки	16,00	53,33	143,00	8,94	46,67
Колодец пушка	20,00	66,67	107,00	5,35	33,33
Ивановка скважина	16,00	53,33	212,00	13,25	46,67
Контроль	30,00	100,00	260,00	2,60	0,00
ул. Красноармейская 10	20,00	66,67	144,00	2,16	33,33
ул. Френзе	30,00	100,00	276,00	2,76	0,00
пер. Фрунзе	24,00	80,00	230,00	2,88	20,00

Продолжение таблицы 5

За автовокзалом	19,00	63,33	180,00	2,84	36,67
Родник Болгары	22,00	73,33	101,00	1,38	26,67
Колодец Бержетский пер.	20,00	66,67	156,00	2,34	33,33
Брянск, 50 ОПС, а/я 91, улица Фрунзе	21	70	176	2,51	30,00

Согласно СанПиН 2.1.7.573-96. Действие считается значимым, если уменьшение длины проростков составляет более 30 % по отношению к контролю. Порог 70% обосновывается тем, что почва, благодаря сорбционной способности, снижает ингибирующее воздействие вытяжки. При длине корней в опыте свыше 120 % от контроля предполагается, что вытяжка обладает стимулирующими свойствами.

Относительно контроля (была использована дистиллированная вода) проба воды из д. Ивановка (6,67%). Самый высокий процент не проросших тест объектов показала проба воды из родника Памятника артиллеристам, по ул. Калинина г. Брянска (46,67%). Это связано с большим содержанием микроэлементов.

Концентрация тяжёлых металлов в пробах воды отражена в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание веществ в водах нецентрализованного водоснабжения

Места отбора проб	Содержания Cd (мг/кг)	Содержания Pb (мг/кг)	Содержания Mn (мг/кг)	Содержания Sr (мг/кг)
Брасовский район	0,000333	0,007	0,0078	3,24
Брянский район	0,00321	0,001	0,0078	2,744
Выгоничский район	0,000429	0,0221	0,024	2,457
Гордеевский район	0,0000274	0,0134	0,15532	1,74
Дятьковский район	0,0000012	0,0267	0,0322	5,4254
Жирятинский район	0,0000473	0,00303	0,17403	1,2548
Жуковский район	0,000014	0,0028	0,0125	4,657
Злынковский район	0,00000073	0,0048	0,047112	4,36
Карачевский район	0,0000032	0,00075	0,001254	4,254
Клетнянский район	0,0000007	0,00047	0,003214	2,36
Климовский район	0,0000097	0,00087	0,023	1,754
Мглинский район	0,0000201	0,0076	0,002463	2,395
Навлинский район	0,00012	0,0087	0,00755	2,547
Новозыбковский район	0,00012	0,15444	0,00756	4,458
Погарский район	0,00074	0,00941	0,0076	4,214

Продолжение таблицы 6

Почепский район	0,000079	0,000224	0,0084	2,255
Рогнединский район	0,00054	0,0004	0,00095	1,775
Севский район	0,000057	0,123	0,00076	1,987
Суземский район	0,0000022	0,00047	0,0325	1,558
Суражский район	0,0000074	0,0098	0,00278	2,966
Трубчевский район	0,00054	0,000148	0,00268	4,122
Унечский район	0,000087	0,000078	0,00075	4,111

Согласно полученным данным наибольшее содержание кадмия (Cd^{2+}) содержится в Дятьковском районе и в пробе возле пос. Рогнедино. За основу был взят перечень, приведенный в СанПиН 2.1.4.1074-01 в котором установлены нормы для содержания в воде разных веществ, согласно СанПиНу превышения для этой концентрации могут приводить к изменению статуса источника потребления на хозяйственно-бытовое.

Превышения содержание свинца (Pb^{2+}) не обнаружено, подтверждено равномерное распределения по источникам вод нецентрализованного водоснабжения.

Для марганца (Mn^{2+}) было установлено два очага – Клинцовский и Жуковский районы. Так же превышения обнаружены в районах г. Севска и г. Новозыбкова.

Превышения ПДК у стронция (Sr^{2+}) выявлено только в Новозыбковский район.

По результатам эко-химического и фитотоксикологического анализа было выявлено, что по Брянской области преобладают источники децентрализованного водоснабжения по состоянию в пределах установленных санитарно-гигиенических норм. Отмечены превышения предельно-допустимых концентраций: по свинцу в Рогнединском районе, по марганцу – в Новозыбковском, Севском, Жуковском и Клетнянском районе, по стронцию – в Дятьковском и части проб из Рогнединского района.

Фитотоксичность вод нецентрализованного водоснабжения показала отсутствие стимулирующего эффекта, выявлен наибольший уровень загрязнения вод в окрестностях д. Ивановка (6,67%), родник у остановки «Памятник Артиллеристам», на ул. Калинина (46,67%). Показатели комплексной фитотоксичности наиболее информативны при долговременном определении и в определении корреляционных связей с гидрохимическими показателями.

Водный мониторинг нецентрализованного водоснабжения показал отклонения в содержании модельных ионов, связанных с биогеохимическими провинциями на территории области, отсутствие антропогенных очагов поступления поллютантов в воды, что значительно повысило содержание валовых и подвижных форм загрязнителей.

Список литературы

1. Синицына О.О., Турбинский В.В. О научном гигиеническом обеспечении Водной стратегии Российской Федерации (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100, № 9. С. 923–928.
2. Егоров Н.А. Критерии выбора приоритетных показателей химического загрязнения воды для социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2002. № 2. С. 57–58.
3. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора / Н.В. Зайцева, А.С. Сбоев, С.В. Клейн, С.А. Вековщина // Анализ риска здоровью. 2019. № (2). С. 44–55.
4. Национальные проекты. Чистая вода [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://национальныепроекты.рф/projects/zhile-i-gorodskaya-sreda/chistaya_voda.
5. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 304 с.
6. РД 52.18.595-96. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды. Введ. 1999.08.01. М.: НПО Тайфун, 1999. 20 с.
7. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: goo.gl/0gzeVa.
8. Тетельман В.В., Язев В.А. Основы экологического мониторинга: учеб. пособие. М.: Интеллект, 2019. 256 с.

УДК 631.6

Байдакова Е.В., к.т.н., доцент,
Сандулов В.В. студент,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ДИНАМИКА ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ ОБЫКНОВЕННОГО СОЛОНЧАТОГО ЧЕРНОЗЕМА ПРИ ЕГО МЕЛИОРАЦИИ

Аннотация. В настоящее время наблюдается интенсификация сельскохозяйственного производства, массовая распашка залежей, в том числе и заболоченных, замена старой техники, орошение. Использование полугидроморфных почв требует существенной корректировки по сравнению с традиционными рекомендациями, ориентированными на черноземы. Однако в последние годы работы по исследованию водного режима продуктивности гидроморфных почв и уточнению их площадей не ведутся. До настоящего времени отсутствует си-

стема диагностики переувлажненных черноземных почв юга с учетом возможности получения стабильных урожаев при различном сельскохозяйственном использовании.

Baydakova E.V., Sandulov V.V.

DYNAMICS OF SOIL MOISTURE IN ORDINARY SOLONETZIC CHERNOZEM DURING ITS MELIORATION

Abstract. *Currently, there is an intensification of agricultural production, massive plowing of fallow lands, including waterlogged ones, replacement of old equipment, and irrigation. The use of semi-hydromorphic soils requires significant adjustments compared to traditional recommendations focused on chernozems. However, in recent years, work has not been carried out to study the water regime of productivity of hydromorphic soils and to clarify their areas. Until now, there is no system for diagnosing waterlogged chernozem soils in the south, taking into account the possibility of obtaining stable yields for various agricultural uses.*

Влага играет важную роль в процессе почвообразования и производительности земель, поэтому изучению водного режима при почвенных исследованиях уделяется большое внимание.

А.А. Роде так определяет значение почвенной влаги для сельскохозяйственного производства: «Управление водным режимом почвы является одним из важных, а часто и самым важным приемом повышения производительности сельскохозяйственных угодий» [1].

Мелиоративное улучшение солонцеватых почв в значительной степени улучшает их водный режим, тем самым создавая благоприятные условия для поглощения воды атмосферных осадков и вымывания продуктов обмена между твердой фазой почвы и мелиорантами в нижележащие горизонты.

Наблюдения за динамикой запасов почвенной влаги на солонцеватом черноземе проводились в стационарном опыте ООО «Пуцко» Брянской области, где изучалось действие гипса, мела, мела с гипсом или сульфатом аммония или суперфосфатом на фоне органических удобрений (40 т/га навоза) на плодородие этой почвы. Определение почвенной влаги проводили в трехкратной повторности в три срока: апрель, июль, октябрь.

В период наблюдений за влажностью солонцеватого чернозема в процессе химической мелиорации с 2020 по 2021 г. распределение атмосферных осадков происходило следующим образом: среднегодовое количество осадков за этот период составило 518 мм и колебалось по годам исследований от 488 до 556 мм.

За 2020/21 г. всего осадков выпало 516 мм, из них за холодный период - 116 мм, за теплый - 400 мм.

За 2020/21 г. сумма осадков составляла 483 мм, причем на холодный период пришлось 253 мм, на теплый - 230 мм. За 2020/21 г. выпало 556 мм, из них за холодный период - 164 мм, за теплый - 392 мм.

В таблице показана динамика запасов влаги в пахотном горизонте, полуметровой и метровой толщах солонцеватом чернозема в течение 2-х лет наблюдений — с 2020 по 2021 г.

Прежде всего, надо отметить, что запасы влаги по срокам всех лет наблюдений находятся в определенной корреляционной зависимости от выпавших атмосферных осадков.

В годичном цикле влагооборота запас влаги складывается в два периода: весенний и летний.

Весенние запасы влаги, которые определяют будущий урожай, накапливаются в осенне-зимний период в основном за счет атмосферных осадков, так как грунтовые воды находятся на большой глубине (10 - 15 м) и не оказывают влияния на влагооборот исследуемых почв [2].

Лучшие условия накопления влаги в почве отмечаются и весенний период всех сроков наблюдений. Это заметно как в пахотном слое, так и в полуметровой и метровой толщах исследуемых почв. Все мелиорируемые варианты солонцеватого чернозема накапливают больше почвенной влаги, чем контрольные. Лучшими вариантами весеннего периода влагонакопления за два года наблюдений были варианты с мелом, гипсом, мелом и гипсом, мелом и суперфосфатом.

В теплый период года режим влажности, так же как в холодный период, зависит от атмосферных осадков, но расход влаги намного увеличивается за счет испарения и десукции произрастающей растительности. Поэтому и запасы влаги в этот период года заметно снижаются по срокам и годам наблюдений по сравнению с весенним периодом.

Таблица 1 - Динамика полевой влажности солонцеватого чернозема по годам наблюдений (мм)

Варианты опыта	2020 г						2021 г					
	апрель		июль		октябрь		апрель		июль		октябрь	
	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100	0-20	0-100
Контроль без удобрений и мелиорантов	42,69	217,33	17,68	193,79	57,61	183,23	32,69	207,33	17,18	173,79	37,61	193,23
Контроль – 40 т/га навоза	49,20	204,52	37,52	158,29	53,18	189,71	49,27	2004,52	22,52	148,29	51,18	181,71
Мел – 8 т/га	52,04	227,04	37,69	167,49	53,83	276,97	42,04	227,01	37,69	167,49	53,83	276,97

Продолжение таблицы 1

Мел - 4т/га+гипс 4т/га	52,10	264,36	42,74	218,33	54,60	214,40	52,12	214,36	41,74	218,33	54,60	204,40
Мел -7т/га+1 т/га супер- фосфата	53,56	240,36	46,91	192,32	52,13	284,36	51,46	200,36	46,91	182,32	51,13	284,36
Гипс – 8 т/га	55,65	264,10	47,77	217,29	57,14	299,74	52,135	224,10	47,77	217,29	57,14	269,24

Из таблицы 1 видно, что при одних и тех же выпавших осадках запас почвенной влаги в солонцеватом черноземе по разным вариантам всех сроков наблюдений в теплый период года складывается по-разному. Наибольший эффект мелиорантов по запасам влаги отмечается по вариантам с мелом, гипсом, мелом и гипсом, мелом и сульфатом аммония, мелом и суперфосфатом.

Так, систематическое определение влажности по вариантам опыта показало, что мелиорация солонцеватых черноземов гипсом, мелом, мелом совместно с гипсом или сульфатом аммония, или суперфосфатом на органическом фоне является важным приемом накопления влаги в этих почвах.

Список литературы

1. Булашевич С.А. История появления и применения удобрений в России на орошаемых землях // Проблемы энергетики, природопользования, безопасности жизнедеятельности и экологии: сб. материалов студ. науч.-практ. конф. 2022. С.
2. Эффективность минеральных удобрений и биопрепарата альбит при возделывании гречихи в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов / А.А. Пашковская, В.Е. Мамеева, А.Л. Силаев и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX междунар. науч. конф. Ч. II. Брянск, 2023. С. 7-14.
3. Применение мелиорантов как фактор повышения плодородия легких почв / Л.А. Зверева, А.А. Пашковская, А.А. Пройдина, С.В. Верезубов // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2023. С. 118-123.
4. Минеральные удобрения и плодородие почв / Е.В. Байдакова, Л.А. Зверева, В.Н. Кровопускова, А.А. Пашковская // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная: материалы XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 16-21.
5. Байдакова Е.В. Об субсидировании и реализации программы "МЕЛИОРАЦИЯ" на территории Брянской области // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 12-16.

6. Ториков В.Е., Байдакова Е.В., Капошко Н.А. Проблема распределения гидрометеорологических факторов и их влияние на режим орошения и урожайность // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 1 (77). С. 27-32.

7. Гайдаржи Л.С., Франжева В.С., Байдакова Е.В. Сельскохозяйственное использование мелиорируемых земель // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 30-36.

УДК 631.438:546.36

Байдакова Е.В., к.т.н., доцент,
Колгунова В.А. студент,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЦЕЗИЕМ-137

Аннотация: Антропогенное воздействие на рубеже третьего тысячелетия породило целый ряд проблем. Авария Чернобыльской АЭС является крупнейшей в истории человечества техногенной катастрофой. Проблема реабилитации радиоактивно загрязненных территорий имеет долговременный характер. Сложность этой проблемы определяется множеством факторов социального, экономического, демографического, психологического, радиационно-гигиенического и радиологического характера.

В задачу наших исследований входило изучение миграции ^{137}Cs и тяжелых металлов в системе почва-растение, выявление эффективности некоторых мер, обеспечивающих снижение перехода радионуклидов и токсикантов в растения в условиях техногенного загрязнения.

Baydakova E.V., Kolgunova V.A.

TECHNOLOGIES AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR REHABILITATION OF TERRITORIES RADIOACTIVELY CONTAMINATED WITH CESIUM-137

Abstract: *The anthropogenic impact at the turn of the third millennium has created a number of problems. The Chernobyl accident is the largest man-made disaster in the history of mankind. The problem of rehabilitation of radioactively contaminated territories is of a long-term nature. The complexity of this problem is determined by many factors of a social, economic, demographic, psychological, radiation-hygienic and radiological nature.*

The task of our research was to study the migration of ^{137}Cs and heavy metals in the soil-plant system, to identify the effectiveness of some measures to reduce the transfer of radionuclides and toxicants to plants in conditions of man-made pollution.

В целом загрязнение, обусловленное аварией на ЧАЭС, с плотностью 1 Ки/км² и выше охватывает более 57 тыс. км², что составляет 1,6% площади ЕТР. На территории России наиболее интенсивному радиоактивному загрязнению подвергалась Брянская область, в которой оказалось загрязненными 22 административных района с численностью населения 484,5 тыс. человек [8,9].

Из всех пострадавших объектов природной среды водоемы и по сей день продолжают накапливать радиоактивные загрязнения, поступающие с водосборной площади во время половодий и паводков и с впадающими в эти водоемы ручьями и реками в меженный период [6,7]. В связи с этим оценка поведения радионуклидов, попавших в водоем, механизма их миграции, накопления в различных компонентах экосистем водоема является острой проблемой.

Рассматриваются открытые водоемы со слабым радиоактивным загрязнением, соответствующим зоне проживания льготным социально-экономическим статусом (1-5 Ки/км²).

Изменение концентрации радионуклида на начальном этапе сопровождается процессом интенсивных ядерных превращений и поглощением сильного радиоактивного излучения. Постепенно снижаясь, оно замедляется – наступает равновесная фаза. Далее концентрация радионуклида подвержена лишь медленным стадиям и зависит от наносоудерживающей способности водоема, состава воды, температуры, рН, содержания растворенного кислорода, гидродинамических условий и др.

В качестве примера рассмотрим поток питательных веществ и растворенного C_S^{137} , S_r^{90} , поступающего в микробную клетку, который пропорционален величине клеточной поверхности.

При росте микробной клетки объем обычно, увеличивается быстрее, чем поверхность, поэтому с некоторого момента, процессы распада и рост прекращаются. Дальнейшее увеличение массы ограничивается с потоком питательных веществ через поверхность и чтобы увеличить поверхность клетка должна разделиться. Деление клетки обеспечивает воспроизводство. Изменение концентрации любого растворенного компонента питательной среды и радионуклида, в конечном счете, являются результатом роста, размножения и отмирания особей растущей популяции.

Уравнение, описывающее изменение скорости роста популяции за счет растворенных в воде водоема органических веществ, выглядит следующим образом [2]:

$$\frac{dZ}{dt} = \mu_1 (M_0 - Z) * Z - \mu_2 Z^2$$

где Z -концентрация микроорганизмов в момент времени t ;

μ_1 и μ_2 -константы скорости образования и отмирания микроорганизмов;

M_0 - начальная концентрацию C_S^{137} , S_r^{90} , которая потребляется или выделяется при образовании и гибели одной единицы концентрации популяции через a .

Тогда общая концентрация данного радионуклида будет равна: $C = aZ$; $C_H = aM_0$

Математическое описание процесса самоочищения воды водоемов от радиоактивного загрязнения в результате поглощения популяциями микроорганизмов и выпадения на дно водоема преобразуется следующим образом [11]:

$$\frac{dC}{dt} = \mu_1(C_H - C)C - \mu_2C^2 \quad (1)$$

где C - концентрация радионуклида в момент времени t , выделенная из воды;

μ_1 и μ_2 - константы скорости снижения концентрации радиоактивного загрязнения в воде и обратного процесса его возвращения в раствор;

C_H - начальная концентрация растворенного радионуклида в воде.

После преобразования от уравнения (1) можно перейти к уравнению [8,9]

$$\frac{dC}{dt} = \frac{\mu_1 C_H}{C_\infty} (C_\infty - C)C \quad (2)$$

где C_∞ – равновесная концентрация выведенного из воды радионуклида в стационарной фазе.

Интегрирование (2) при начальных значениях $t=0$ и $C=C_0$ получим аналитическое выражение S-образных кинетических кривых снижения концентрации радионуклида в воде водоема в результате самоочищения:

$$C = \frac{C_\infty}{1 + \frac{C_\infty - C_0}{C_0} * e^{-\mu_1 C_H * t}} \quad (3)$$

Для определения самоочищения по длине рек, ручьев, каналов перейдем от временных зависимостей концентраций радионуклида к пространственным заменой переменной t (время) на длину водотока L :

$$\frac{dC}{dL} = \frac{\mu_1 C_H}{C_\infty} (C_\infty - C)C$$

Измерения проводились на малых водотоках, осушительных каналах Брянской области с небольшими глубинами, шириной и скоростью, поэтому изменения концентрации цезия по глубине и ширине не учитывались.

Параметры модели определяют на основе экспериментальных данных по загрязнению водоемов [8,9]:

1. Для кривой снижения концентрации растворенного C_s^{137} ;

а) во времени: $C_0 = 21$ Бк/л;

$C_\infty = 33$ Бк/л;

$\mu_1 C_H = 0,5$ 1/год

t, ГОДЫ	0	5	10	15	20	25
C, Бк/л	21,02	31,52	32,87	32,98	32,99	33,0

Кс, Бк/л

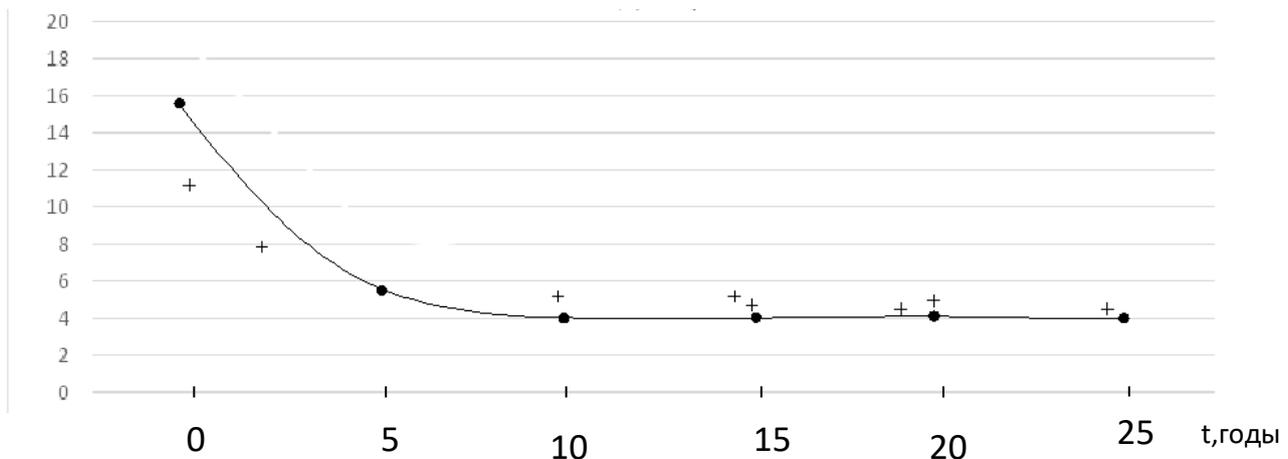


Рисунок 1 - Самоочищение воды от радионуклидов ^{137}Cs в открытом водоеме
Кс – фактическая концентрация радионуклидов в воде

Ниже приведены значения фактической концентрации цезия в водоеме в начальный момент времени K_{c0} , в стационарной фазе $K_{c\infty}$ и другие показатели, характеризующие процесс самоочищения воды:

Слабое загрязнение территории цезием с плотностью 1- 5 Ки/км ² .						
K_{c0} Бк/л	$K_{c\infty}$ Бк/л	норматив загрязне- ния воды в Бк/л по НРБ-99	время достиже- ния норматива загрязнения, годы	снижение загрязнения за 22 года, Бк/л	снижение загрязнения за 5 лет	средние темпы са- моочище- ния, Бк/л*год
26	4	11	6	22	14	1

В ходе самоочищения водоема после однократного загрязнения можно выделить три стадии по темпам переноса радионуклидов из воды в донные отложения: 1я стадия – 5 лет, 2я стадия – 5-10 лет, 3я стадия – свыше 10 лет.

На первой стадии, соответствующей моменту времени после поступления радионуклидов, происходит интенсивный переход радионуклидов из воды в донные отложения вследствие процессов сорбции. В третьей стадии процесс самоочищения стабилизируется.

При слабом загрязнении воды уже в первые пять лет концентрация цезия достигает 12 Бк/л, т.е. почти достигается норматив очищения воды.

б) в пространстве: $C_0 = 30$ Бк/л;

$C_{\infty} = 36$ Бк/л;

$\mu_1 C_H = 0,005$ 1/м

L, м	0	200	400	600	800	1000
C, Бк/л	30,0	33,53	35,05	35,64	35,86	35,95

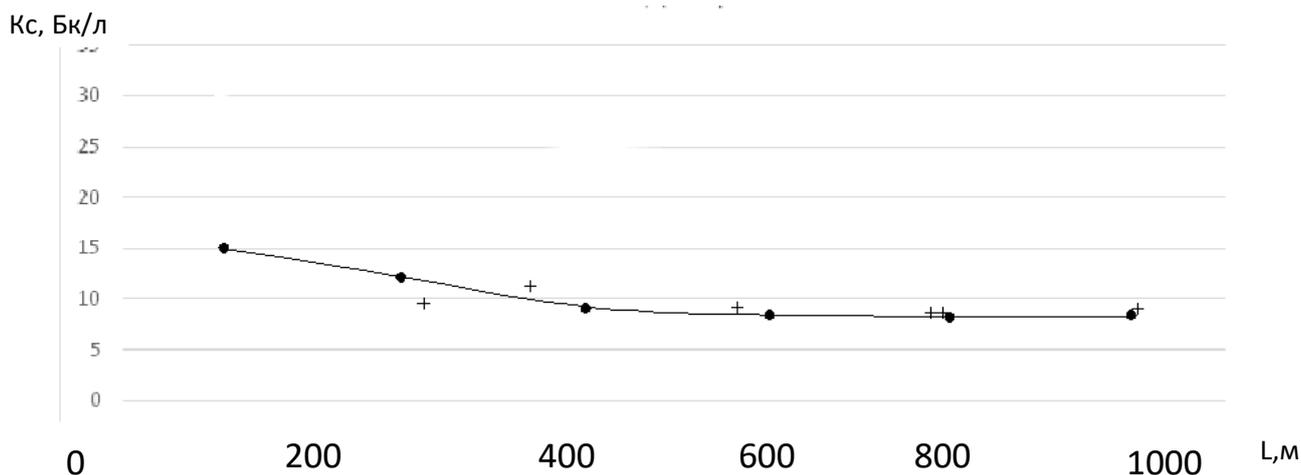


Рисунок 2 - Очищение воды от радионуклидов по длине ручья
 K_c – фактическая концентрация радионуклидов в воде

Ниже приведены значения фактической концентрации цезия в створе поступления загрязненной воды в водоток K_{c0} в стационарной фазе – в 1000 м ниже по течению $K_{c\infty}$ и другие показатели, характеризующие процесс самоочищения воды по длине водотоков:

Слабое загрязнение территории цезием с плотностью 1- 5Ки/км ²					
K_{c0} Бк/л	$K_{c\infty}$ Бк/л	норматив загрязнения воды в Бк/л по НРБ-99	снижение на длине 1 км в Бк/л	длина водотока, на которой достигается норматив, (м)	длина, на которой концентрация снижается на 90% (м)
15	10	11	5	400	300

При слабом загрязнении воды уже по длине водотока 400 м от створа поступления загрязненной воды достигается норматив очищения воды.

Используя мелиоративные осушительные каналы, малые и большие реки как источники орошения, рекомендуется место для установки насосной станции назначать ниже створа выпуска загрязненных цезием вод на 400 – 600 м.

Заключение

1. Большое значение в поведении радионуклидов в воде и их биологической доступности имеют химические свойства, определяющие их способность к адсорбции и образованию комплексных соединений. Так, чем выше заряд иона, тем крепче он поглощается микроорганизмами и образует более устойчивые соединения с ними. Чем больше масса и ионный радиус, тем эта способность выражена слабее.

2. Опыты показывают, что степень извлечения цезия из слабо загрязненной воды при самоочищении водоемов характеризуется низкими показателями - 1Бк/л. год.

3. Процесс протекает медленно и можно ожидать, что и мероприятия по снижению радиоактивного загрязнения водоемов будут малорентабельными [5,10,12,13,14].

4. Однако, ввиду низких показателей исходного уровня загрязнения воды, самоочищения до предусмотренных законом нормативов достигается за 6 лет. Даже окупаемость мероприятий инженерно-технического характера длительностью до 10 лет считается приемлемой.

Список литературы

1. Загрязнение цезием-137 и стронцием-90 водных объектов на территории, подвергшейся воздействию выбросов аварийного блока ЧАЭС / С.М. Вакуловский и др. // Метеорология и гидрология. 1991. № 7. С. 64-73.

2. Василенков В.Ф. Моделирование процессов стекания грунтовых вод с водосбора и методы расчетов сельскохозяйственного дренажа. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1995. 250 с.

3. Василенков С.В. Вынос ^{137}Cs эвапотранспирационным потоком влаги // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2009. № 2. С. 47-50.

4. Василенков С.В. Предотвращение вторичного загрязнения воды радионуклидом цезия в водоемах // Природообустройство. 2011. № 1. С. 68-72.

5. Василенков С.В. Моделирование процесса выноса цезия -137 с продуктами водной эрозии почв // Мелиорация и водное хозяйство. 2011. № 5. С. 15-17.

6. Василенков С.В. Миграция цезия в непроточных водоемах // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2012. № 3. С. 99-104.

7. Василенков С.В. Водохозяйственные реабилитационные мероприятия на радиоактивно загрязненных территориях: монография. М.: Изд-во МГУП, 2010. 289 с.

8. Василенков В.Ф., Василенков С.В., Козлов Д.В. Водохозяйственная радиология: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУП, 2009. 413 с.

9. Василенков В.Ф., Василенков С.В., Севрюк Е.В. Способ реабилитации радиоактивно-загрязненных водосборов прудов // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: сб. материалов XVI межвуз. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2003. С. 13-14.

10. Василенков С.В. Самоочищение воды от радионуклидов в водоемах // Проблемы экологической безопасности и природопользования: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. М.: Изд-во МАЭБП, 2006. Вып. 7. С. 137-140.

11. Василенков С.В. Роль биоканалов в очистке от радиоактивного загрязнения водоемов // Проблемы энергетики, природопользования, экологии: сб. материалов науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. С. 143-156.

12. Василенков С.В. Цеолиты как средство очистки воды от радионуклидов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. тр. Рязань: Изд-во Мещерский филиал ГНУ, 2008. С. 515-518.

13. Василенков С.В. Особенности осаждения радионуклидов в отстойниках // Природообустройство. 2008. № 5. С. 25-33.

14. Василенков С.В. Выделение ^{137}Cs в атмосферу с транспирацией растений // Актуальные проблемы развития АПК: землеустройство, кадастры, геодезия, мо-

нитинг и экономика: сб. ст. V междунар. конф. молодых ученых и специалистов, 13 дек. 2007 г. М.: Изд-во гос. ун-т по землеустройству, 2008. С. 25-29.

15. Проведение научных исследований по реабилитации водных объектов в сельской местности инженерными средствами в зоне радиоактивного загрязнения / В.Ф. Василенков, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков и др. // Социальное развитие села до 2010 года: отчет по Федеральной целевой программе. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2005. 161 с.

УДК 624.131.6

Василенков С. В., доктор техн. наук,
Лопатина А.Ю., студент

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СИСТЕМУ ГРУНТОВОГО ПОТОКА В ОГРАНИЧЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: В условиях отсутствия длительного ряда наблюдений за УГВ в разных точках пространства, перед водохозяйственной наукой задаётся конкретная цель – расчет и подбор основных параметров воздействия на кинетику изменения УГВ в пространстве и во времени на ограниченном участке подтопления или затопления небольшой водосборной площади. Задачей у данной цели может быть, как совершенствование строительства осушительной системы на обширной площади, так и проектирование локальных защитных мероприятий объектов – зданий сооружений, которые впишутся в общую систему осушения.

Ключевые слова: результат расчетов, строительство дренажа, дополнительная дрена, подъем уровня, водосборная площадь.

Vasilenkov S.V., Lopatina A.Y.

CALCULATION OF THE PARAMETERS OF THE REGULATORY EFFECT ON THE GROUND FLOW SYSTEM UNDER LIMITED CONDITIONS

Annotation: *In the absence of a long-term series of observations of UGW at different points in space, water science is given a specific goal - the calculation and selection of the main parameters of the effect on the kinetics of changes in UGW in space and time in a limited area of flooding or flooding of a small catchment area. The task of this goal may be both the improvement of the construction of a drainage system over a large area, and the design of local protective measures for facilities – buildings and structures that will fit into the overall drainage system.*

Keywords: *calculation result, drainage construction, additional drainage, level rise, catchment area.*

Отсутствие наблюдений за УГВ (уровнем грунтовых вод) в разных точках пространства крайне затрудняет прогнозирование возможного подтопления и проектирования защитных мероприятий [1-10].

В условиях отсутствия длительного ряда наблюдений предполагается поэтапное проектирование и строительство дренажа, как средство борьбы с подтоплением земель. На основе проектных полевых изучений динамики ГВ проектируется первая дрена. Она располагается в нижней части склона поперек грунтового потока по возможности так, что бы обеспечить самостоятельный сброс воды из нее в водоприемник. Предельная глубина заложения 5 – 7 м. После строительства дрена в течении 2 – 3 лет осуществляется производственное исследование с целью выявления участков, где не обеспечивается нужная форма осушения. На основании этих исследований проектируется и строится дополнительная дрена, снова проводятся наблюдения по наблюдательным скважинам, которые должны быть размещены по всей территории населенного пункта. Постепенно в процессе эксплуатации система совершенствуется и за несколько этапов достигается надежность осушения.

Пусть по материалам пред проектных измерений УГВ имеем депрессионную кривую описываемую уравнением:

$$Z_L = Z_L^{ct} / \{1 + [(Z_L^{ct} - Z_L^0) / Z_L^0] * e^{-\mu_1 H_{BB} L}\}$$

при следующих параметрах на конечный момент времени:

$$Z_L^0 = 68 \text{ см}$$

$$Z_L^{ct} = 570 \text{ см}$$

$$\mu_1 H_{BB} = 0,0071$$

Все расчеты сводим в таблицу 1.

Таблица 1 - Результаты расчетов

L, м	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
$Z_L, \text{см}$	123,1	204,7	303,6	398,2	470,3	516,2	542,2	555,9	563,02	566,5	568,3	569,2

По данным таблицы строят график (рис. 1) пространственной кривой до строительства дренажа.

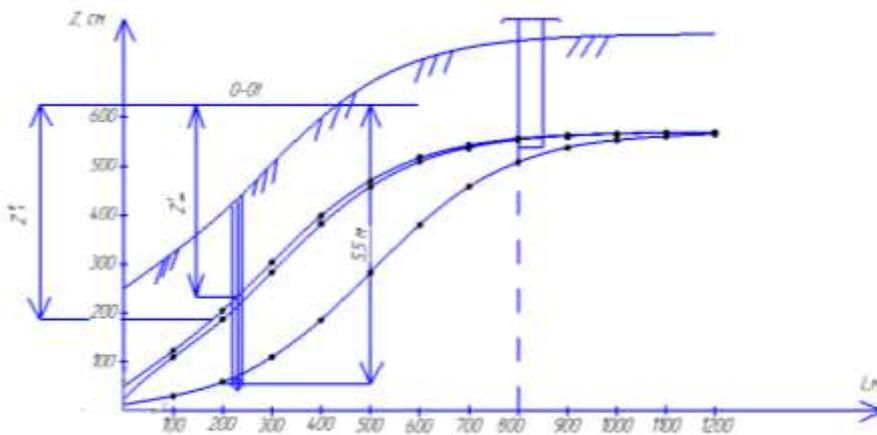


Рисунок 1 - Размещение дрен на водосборе

Как видно из рис. 1 на участке при $L = 800$ м грунтовые воды поднялись слишком высоко и затопили подвальные помещения здания. Для предотвращения подъема в точке $L = 200$ м строим дренаж глубиной ниже оси $0 - 0t$ на 5,5 м, что увеличивает скоростной коэффициент на величину $\mu_1 \chi mg$:

$$\mu_1 H_{ВВ-Д} + \mu_1 * \chi * m * g = 0,04 \text{ 1/сут}$$

$$\mu_1 H_{ВВ-Д} = 0,02 \text{ 1/сут}$$

D – интенсивность инфильтрации талых вод;

Расчеты по кривой подъема уровня в точке, расположенной в 550 м от водоприемника сводим в таблицу 2, при следующих параметрах:

$$Z_t^0 = 440 \text{ см}$$

$$Z_t^{CT} = 380 \text{ см}$$

$$\mu_1 H_{ВВ-Д} = 0,02 \text{ 1/сут}$$

Расчет ведется по формуле:

$$Z_{C-D} = Z_t^{CT} / (1 + ((Z_t^{CT} - Z_t^0) / Z_t^0) * e^{-(\mu_1 H_{ВВ-Д}) * t})$$

Таблица 2- Результаты расчетов

t, сут.	2	4	6	8	10	12
Z_{C-D} , см	437,3	434,7	432,3	429,9	427,8	425,7

По данным таблицы 2 строим кривую кинетики (во времени) подъема уровня грунтовых вод до строительства дренажа (см. рис. 2).

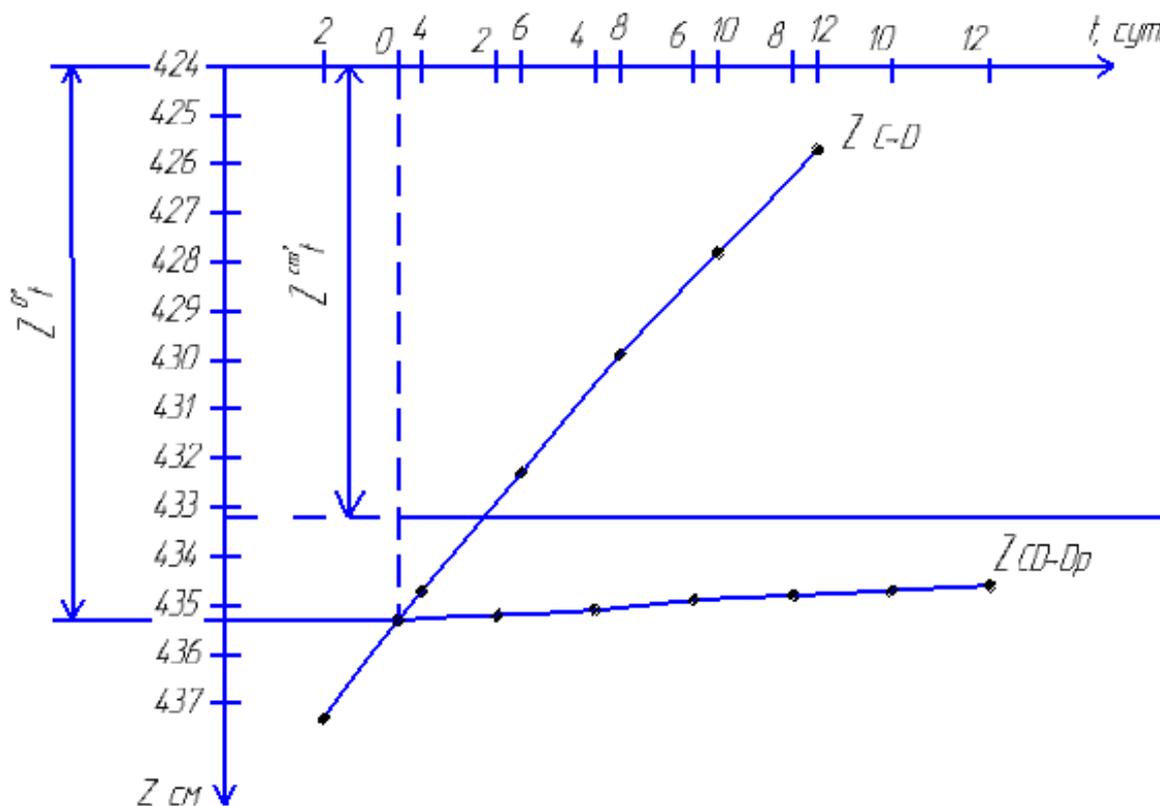


Рисунок 2 - Кинетика подъема УГВ

Расчет ведем для подъема уровня во время работы дренажа по формуле:

$$Z_{C-Д+Др} = Z_t^{CT'} / (1 + ((Z_t^{CT'} - Z_t^{0'}) / Z_t^{0'}) * e^{-(\mu_1 H_{BB} - Д + \mu_1 \chi mg) * t})$$

Дрена начинает работать, когда уровень грунтовых вод в скважине поднимается до значения $Z=435,4$ см считая от оси 00t, высота подъема уровня грунтовых вод уменьшается и становится равной $h=Z_t^0 - Z_t^{CT'} = 440 - 433,4 = 6,6$ см

Расчет сводим в таблицу 3 при следующих параметрах:

$$Z_t^{0'} = 435,4 \text{ см}$$

$$Z_t^{CT'} = 433,4 \text{ см} - \text{сняты с графика см. рис. 2.}$$

$$\mu_1 H_{BB} - Д + \mu_1 \chi mg = 0,04 \text{ 1/сут}$$

Таблица 3 - Результаты расчетов

t, сут.	2	4	6	8	10	12
$Z_{C-Д+Др}$ см	435,2	435,1	434,9	434,8	434,7	434,6

На рис. 2. строится еще одна кривая.

Найдем значение Z_0^L для пространственной кривой во время работы дренажа на момент пика грунтового потока когда

$$\mu_1 H_{BB} = 0,0071;$$

$$L = 200 \text{ м, } Z_t^{CT'} = 433,4 \text{ см}$$

Для пространственной кривой Z отсчитывается по ординате вверх, а для временной от оси 00t вниз, поэтому приведем в соответствие по формуле:

$$Z_t = Z_{oot} - Z_t^{CT'} = 620 - 433,4 = 186,6 \text{ см}$$

$$Z_0^L = Z_L^{CT'} / ((Z_L^{CT'} - Z_t) / (Z_t * e^{-\mu_1 H_{BB} * L}) + 1)$$

$$Z_0^L = 570 / ((570 - 186,6) / (186,6 * e^{-0,0071 * 200}) + 1) = 59,88 \text{ см}$$

$$Z_0^{L'} = 570 / ((570 - 186,6) / (186,6 * e^{-0,0071 * 400}) + 1) = 15,76 \text{ см}$$

Определим значения пространственной кривой при параметрах $Z_0^L = 59,88$ см и $Z_0^{L'} = 15,76$ см, $Z_L^{CT'} = 570$ см, $\mu_1 H_{BB} = 0,0071$ 1/м по формуле:

$$Z_L = Z_L^{CT'} / (1 + ((Z_L^{CT'} - Z_0^L) / Z_0^L) * e^{-\mu_1 H_{BB} * L})$$

Получим таблицу 4, по которой построим пространственную кривую изменения УГВ после начала работы дренажа (см. рис. 1).

Таблица 4 - Результаты расчетов

L, м	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Z_L , см	109,8	186,3	283,2	380,5	457,9	508,7	538,1	553,8	561,9	566	568	569
Z_L' , см	31	59	110	186	283	380	458	508	538	553	564	566

Выводы:

1. Как видно строительство первой дрены почти не повлияло на осушение и изменение уровня грунтовых вод на водосборной площади.

2. Для более полного осушения, необходимо проектирование и строительство дополнительной дрены выше по водосбору.

3. Дополнительная дрена справилась гораздо лучше с задачами осушения и защиты от затопления объектов – зданий, сооружений и подвальных помещений.

4. Осушение в точке L=800 м достигло 48 см (водораздел), в точке L=400м. –212см (водосборная площадь). Это существенный показатель при воздействии на грунтовый поток на ограниченном участке.

5. Такое проектирование и строительство дренажа можно объединить в обширную осушительную сеть, а можно использовать ограниченное регулирующее воздействие для небольших участков и создавшихся на них локальных условий затопления или подтопления.

Список литературы

1. Золина О.Г., Булыгина О.Н. Современная климатическая изменчивость характеристик экстремальных осадков в России // Фундаментальная и прикладная климатология. 2016. Т. 1. С. 84–103.

2. Василенков С.В. Водохозяйственные реабилитационные мероприятия на радиоактивно загрязненных территориях: монография. М.: Изд-во МГУП, 2010. 289 с.

3. Василенков С.В., Холодкова Г.С. Рекомендации по регулированию внутриснежного стока. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1999. 30 с.

4. Василенков В.Ф. Моделирование процессов стекания грунтовых вод с водосбора и методы расчетов сельскохозяйственного дренажа: монография. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1995. 250 с.

5. Байдакова Е.В. Мероприятия, ускоряющие поверхностный, внутрипочвенный и грунтовый сток // Проблемы энергетики и природопользования. Вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2010. С. 25-28.

6. Василенков В.Ф., Василенков С.В., Байдакова Е.В. Способ реабилитации радиоактивно загрязненных водосборов прудов // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI межвуз. науч.-практ. конф. Брянск, 2003. С. 13-14.

7. Байдакова Е.В., Кривопускова В.Н., Капошко Н.А. Оценка мелиоративного состояния переувлажненных земель при проектировании мелиоративно-землеустроительных мероприятий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 4. С. 220-223.

8. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т.В. Ерофеева и др. // АгроЭкоИнфо. 2021. № 3 (45).

Зверева Л.А., к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

НЕОДНОЗНАЧНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПАРНИКОВОМ ЭФФЕКТЕ

Аннотация. Исследованы различные представления о причинах возникновения и воздействии парникового эффекта на поверхности Земли. А также прогнозы возможного изменения климата по естественным причинам: солнечной активности, извержения вулканов и др.

Ключевые слова: парниковый эффект, диоксид углерода, метеорологи, парниковые газы, сжигание органического топлива, экологический налог.

Zvereva L.A

THE AMBIGUITY OF MODERN IDEAS ABOUT THE GREENHOUSE EFFECT

Annotation. Various ideas about the causes of the occurrence and the impact of the greenhouse effect on the Earth's surface have been investigated. As well as forecasts of possible climate change due to natural causes: solar activity, volcanic eruptions, etc.

Keywords: greenhouse effect, carbon dioxide, meteorologists, greenhouse gases, burning of organic fuels.

Введение. Глобальное изменение климата называют экологической проблемой №1, а его основной причиной считают парниковый эффект способствующий повышению уровня Мирового океана, росту частоты стихийных бедствий, падению урожайности. Основной причиной увеличения парниковых газов считают CO₂ - двуокиси (диоксида) углерода, поступающей в атмосферу при сжигании органического топлива. К парниковым газам относятся и другие примеси воздуха, такие как окись азота, метан, озон, фреоны, предполагаемый суммарный парниковый эффект которых столь же значителен, как и эффект углекислого газа [1].)



Рисунок 1 – Источники выбросов парниковых газов

Эта проблема уже длительное время привлекает к себе повышенное внимание геофизиков, политиков, экономистов. Она, породив «большой климатический спор» [2], служит примером «необъятной» неопределенности грядущего.

По прогнозу Всемирной метеорологической организации, когда в будущем исчезнут, приполярные льды и материковые ледники Гренландии и Антарктиды, уровень океана повысится на 65 м (это означало бы затопление 10 % суши, а в нашей стране – 27 % основных поселений [3]), а течение ближайших 50-100 лет при удвоении атмосферного CO_2 возможно повышение уровня океана на 20-40 см.

Если средства массовой информации однозначно вкладывают в рассматриваемую проблему сенсационный смысл о губительной роли парникового эффекта, то во всем научном направлении, касающемся дополнительного парникового эффекта, бесспорны только два момента: первый - диоксид углерода действительно «парниковый газ», «прозрачный» для коротковолновой солнечной радиации, поглощающий и переизлучающий длинноволновое излучение Земли; второй - за последние сто с лишним лет его концентрация в атмосфере Земли увеличилась на 20 % [2]. В остальном, особенно в оценках экологических тенденций, отмечаются большие расхождения мнений. В связи с этим более или менее надежное предсказание будущей природной обстановки весьма проблематично.



Рисунок 2 – Последствия парникового эффекта

Например, в случае доверия политиков апокалипсическим прогнозам, связанным с парниковым эффектом, и проведения в жизнь мероприятий, противодействующих изменению климата, потребуются затраты в несколько сот миллиардов долларов [2]. Однако, если из-за увеличения, например, вулканического аэрозоля и уменьшения вследствие этого притока солнечной энергии к земной поверхности [3]), то следует всячески усиливать парниковый эффект вместо того, чтобы бороться с ним. Таким образом, ненадежный прогноз способен принести больше вреда, чем пользы.

Сторонники парникового эффекта оценивали повышение глобальной температуры воздуха за счет него вначале на 1 °С, позже на 0,5—0,7°, сейчас на 0,4 °С. Их оппоненты заявляют об отсутствии свидетельств проявления парникового эффекта в биосфере. По одним прогнозам, в конце XXII в. он превзойдет современный в 4-8 раз. По другим, более умеренным — из-за наличия отрицательных обратных связей, — принципиально невозможно повышение уровня CO₂ больше чем в 2 раза.

Существует, однако, точка зрения, согласно которой дополнительный парниковый эффект за счет CO₂ принципиально исключен, так как возможности этого газа перехватывать и переизлучать земное тепло при существующей его концентрации уже использованы почти сполна (рис. 1) и никакое дальнейшее увеличение его доли в атмосфере не может дать существенного изменения теплового баланса Земли

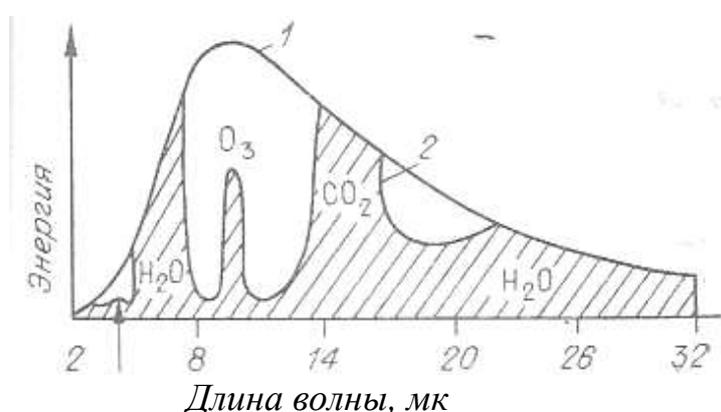


Рисунок 3 - Длинноволновая радиация с поверхности Земли (1) и ее поглощение (2) в атмосфере паром воды, углекислым газом и озоном

Оптимистические же ожидаемые изменения - благо, о котором можно только мечтать, так как для средних и высоких широт:

- это приведет к положительным сдвигам в энергетике (увеличение гидроэнергетических ресурсов при нарастании стока рек, -
- снижение затрат на отопление),
- в сельском хозяйстве (усиление увлажненности, удлинение вегетационного периода),
- в речной навигации (прибавление сроков навигации, повышение уровня вод) и др.

Кроме того в последние годы широко обсуждается идея увеличения парникового эффекта за счёт метана образуемого в результате расщепления микроорганизмами навоза. Вырабатываемый метан присоединяется к инфракрасному излучению, создаваемому ультрафиолетовыми (УФ) и видимыми световыми волнами, поглощаемыми поверхностью Земли, создавая то, что обычно называют парниковым эффектом.

Как считают эксперты ООН, корова, съедающая в день 12 - 14 килограммов корма, в виде отходов жизнедеятельности выделяет 7 кг эквивалента CO₂, в год - 2,5 тонны. В настоящее время КРС на планете насчитывается от 940 до 1500 млн. голов это 2,35- 3,75 млрд. т. в год CO₂.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, животноводство ответственно за 18% глобальных выбросов парниковых газов, причем значительная часть этих выбросов приходится на утилизацию навоза. Европа для фермеров установила «углеродный налог», который придется платить за превышение лимитов на выбросы.

Это вызвало у фермеров в 2024 году ожесточенное сопротивление вылившееся в массовые демонстрации и уличные «навозные» протесты.

Причем не учитывается, что задолго до бурной техногенной деятельности человека, на разных континентах бродили миллионные стада травоядных сайгаков, бизонов и антилоп гну. И никаких экологических катастроф не было. Более того, на планете накапливался чернозем и увеличивался плодородный слой почвы. Трава при бурном росте на удобренной почве усиленно поглощала углекислый газ.

В основе мер по предотвращению неблагоприятных изменений климата лежит идея сокращения антропогенных выбросов парниковых газов, способствующих глобальному потеплению. На это были направлены международные договоренности по климату, которые принимались с конца прошлого века

Один из способов снижения выбросов парниковых газов – это переход от использования ископаемых топлив, таких как нефть, уголь и газ, к возобновляемым источникам энергии, таким как солнечная и ветровая энергия.

В соответствии с Парижским Соглашением 2016 года необходимо по удержанию до конца XXI века роста глобальной температуры в пределах 1,5-2,0 °C по сравнению с доиндустриальным уровнем).

По прогнозам ЕС к началу второй половины XXI века может перейти к «нулевой» нетто-эмиссии, что отвечает лучшим сценариям МГЭИК (Межправительственной группы экспертов по изменению климата при ООН).

В ходе Российской энергетической недели в 2021 году Владимир Путин поручил правительству к 2030 году сократить выбросы CO₂ до 70% к уровню 1990 года. И прийти к углеродной нейтральности к 2060 году.

Проблема парникового эффекта довольно часто драматизируется. Цель некоторых публикаций - толкнуть руководителей государств на дорогостоящие политические шаги. Ведь многим, в том числе научным работникам, вырабатывающим соответствующие рекомендации, выгодно участвовать в использовании крупных инвестиций.

Возможно, используется умышленное искажение будущей картины для достижения небескорыстных, чаще всего групповых (профессиональных, региональных, национальных и др.) целей. Например, для преодоления сопротивления внедрению альтернативных энергоисточников (включая ядерную энергию), из стремления обосновать дальнейшее повышение цен на нефть и нефтепродукты» [4]).

В то же время метеорологи, климатологи, геофизики связывают повышение в данный период частоты экстремальных аномалий (того и другого знака) в погодных, климатических и других физических процессах с повышением солнечной активности.

Таким образом, прогнозируемое повышение солнечной активности может привести к вариациям солнечной постоянной более чем на 2- 2,5 %.

Между тем колебания притока энергии от Солнца к Земле уже на 1. % приводят к изменению температуры у поверхности Земли на 1,5 °С, а тепловые воздействия, вызванные увеличением солнечной постоянной на 2,0 % и повышением CO₂ в 2.раза.

Следовательно, только за счет нестабильности солнечной постоянной можно получить такое же климатическое изменение, которое, согласно наиболее признанным прогнозам, может возникнуть к середине следующего столетия из-за парникового эффекта.

Несомненно, что для выявления наиболее вероятного сценария развития природных процессов в ближайшие десятилетия потребуются проведение более глубоких и разносторонних исследований прогностического характера.

Список литературы

1. Brubl Ch., Grutzen P.J. Scenarios of possible changes in atmospheric temperatures and ozone concentrations due to man's activities, estimated with a one-dimensional coupled photo-chemical climate model // *Climate Dynamics*. 1988. Vol. 2, № 3.

2. Уайт Р.М. Большой климатический спор // *В мире науки*. 1990. № 9.

3. Lamb H.H. The future of the earth-greenhouse or refrigerator? // *Journal of Meteorology*. 1984. Vol. 9, № 92.

4. Прогностические проблемы энергоэкологии. Изучение изменений глобального климата, связанных с потреблением органического топлива / А.П. Резников, Т.В. Бережных, Э.Н. Васильева и др. Иркутск: СЭИ, 1989.

УДК 631:332.3

Зверева Л.А., к.э.н., доцент,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ КЛАССИФИКАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ

Аннотация. Установлено что создание единой экологической типологии земель в практике нашего землеустройства не применяется. Не всегда учитывается типология агроландшафтов работниками производства для использования ее в оценке земель, охране их природы и мелиорации, что ограничивает интенсивность отраслевого землепользования.

Для рациональной организации агроландшафта предлагается приспособлять сельскохозяйственную технику к природному ландшафту, вместо укрупнения угодьев с риском вызвать эрозию или другие неблагоприятные последствия, поскольку внутреннее разнообразие отвечает и важнейшему условию его устойчивости, и экологическим требованиям.

Ключевые слова: агроландшафты, земли сельскохозяйственного назначения, мелиорация, землеустройство, агроэкологический метод, агроэкосистемы, охрана земельных ресурсов.

Zvereva L.A.

RATIONAL USE OF AGRICULTURAL LAND, TAKING INTO ACCOUNT THE CLASSIFICATION OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

Annotation. *It is established that the creation of a unified ecological typology of lands is not applied in the practice of our land management. The typology of agrolandscapes is not always taken into account by production workers to use it in land assessment, nature protection and land reclamation, which limits the intensity of sectoral land use. For the rational organization of the agricultural landscape, it is proposed to adapt agricultural machinery to the natural landscape, instead of enlarging the land with the risk of causing erosion or other adverse consequences, since the internal diversity meets both the most important condition of its sustainability and environmental requirements.*

Keywords: *agrolandscapes, agricultural lands, land reclamation, land management, agroecological method, agroecosystems, protection of land resources.*

Введение. Природоохранные мероприятия, во многом зависят от объема информации об объекте управления и качественного описания особенностей агроландшафтов. Агроландшафты как природный ресурс обладают свойствами, которые не всегда могут быть описаны в разделах эколого-экономических программ. Как предмет труда они должны характеризоваться сведениями, необходимыми для разработки технологических процессов земледелия, как средство труда - сведениями, отражающими их агроприродный потенциал. Резервные земли должны еще квалифицироваться по целесообразности вовлечения их в хозяйственный оборот. Кроме того, экологическая разнородность земель и разнообразие направлений их использования определяют необходимость их классификации для охраны и рационального использования.

Опыт создания единой экологической типологии земель в практике нашего землеустройства не применяется. Вычленение этого аспекта из системы сельское хозяйство - природная среда оказывается делом весьма сложным. В первую очередь это связано с тем, что цели природоохранной деятельности на конкретной территории определяются региональными эколого-экономическими проблемами. Кроме того, сильно укоренилась традиционная специализированная форма рассмотрения компонентов ландшафта не всегда учитывающая типологию агроландшафтов работниками производства для использования ее в оценке земель, охране их природы и мелиорации.

Условия и методика исследования. Очевидно, что надежность мероприятий по сохранению естественного плодородия земель сельскохозяйственного назначения и рациональному использованию в значительной мере обеспечивается подробной их классификацией. Кроме того, включение в основные

направления перестройки хозяйственного механизма требования обеспечить соблюдение принципов рационального природопользования при общегосударственном управлении может ограничивать интенсивность отраслевого землепользования, что также предопределяет систематизацию агроландшафтов. Все это заставляет рассматривать классификацию как один из особых методов изучения земель, который позволяет приблизиться к научно-экологическим целям. Такой аспект группировки земель, основного объекта управления и носителя информации, приобретает особое значение в связи с повышением требований к информационному обеспечению плановых разработок и индустриальных технологий земледелия.

Реализация принципа комплексности в плановом регулировании состояния природной среды делает необходимым сочетание эколого-экономического подхода с эколого-географическим, обуславливает теснейшую связь земельно-охранных обоснований с агроэкологическими исследованиями. Как известно, агроландшафтный подход неотделим от интегральной оценки состояния земель сельскохозяйственного назначения, изучения структуры сельскохозяйственных угодий и ее динамики, типизации природных комплексов. При этом устанавливается соотношение между естественно-географическими факторами и продуктивностью агроландшафтов. Важные преимущества агроэкологического метода исследований обусловлены вниманием к территориальной дифференциации природных ресурсов, выявляемой с помощью показателя продуктивности сельскохозяйственных угодий, широкого применения метода районирования. Поскольку районирование обязательно требует анализа закономерного сочетания ряда явлений, «дискретизация территории на районы имеет важное значение для создания специфических блоков региональной информации» [1, с. 19].

Картографическое обеспечение земельно-охранных исследований и предплановых разработок для обоснования управленческих решений предполагает одновременное использование региональных агроэкологических характеристик территории, отвечает решению триединой задачи - оптимизации использования, охраны и мелиорации земель. При этом их типология должна быть не просто суммой частных оценок (хотя бы и декларировалась их увязка), а единой оценкой среды обитания - т. е. экологической типологией, в основе которой лежат не признаки отдельных компонентов ландшафта, а экологические факторы. Характеристика типа земель включает не только диагноз, но и прогноз его изменений при различных воздействиях, определяет перспективность использования угодий и те мероприятия, которые необходимо запланировать. Удовлетворение этого требования приводит к разработке иерархической системы классификации земель сельскохозяйственного назначения, на каждом уровне которой уточняются цели пользования землями. Так, на уровне сельскохозяйственного предприятия для выполнения планов товарного производства выделяются земли основного (производственного) назначения, а для ведения личного подсобного хозяйства - приусадебные. Так возможно уточнение целей производства продукции на предприятии со следующей иерархией единиц земель.

1. В основном производстве земли используются как сельскохозяйственные угодья для непосредственного получения продукции; вспомогательные

земли расширенного воспроизводства, когда оно связано с вовлечением новых земель; резервные площади сельскохозяйственных угодий.

2. При уточнении целей непосредственного производства формируются виды агроландшафта: пашня, сенокосы, пастбища. Конкретные цели производства растениеводческой продукции (зерно, картофель, овощи и т. п.) требуют выделения внутри пахотных агроландшафтов подвигов по признакам пригодности их к производству конкретной культуры. Так формируются севообороты - единицы долговременной организации территории пашни, которые необходимо рассматривать и как стабилизирующие функции биоты в агроэкосистемах.

3. Реализация цели оптимизации размещения культур связана с выбором благоприятных для культур и технологического процесса их производства первичных единиц оценки, и учета - агропроизводственных групп.

К сожалению, существующая классификация земель на отдельные виды сельскохозяйственных угодий не определяет их предназначения для охраны среды обитания агроценозов. Поэтому при специальных обследованиях и учете угодий последние получают одностороннюю оценку, не дающую возможности составить мнение об их оптимальном использовании в общегосударственных интересах. Предлагая для классификации агроландшафты, мы тем самым вводим в ее основу экологический критерий, позволяющий выделить природоохранную значимость земель - угодий.

Принципиальное отличие информационного содержания агроландшафтов от сельскохозяйственных угодий состоит в том, что агроландшафт представляет собой единицу экологической типологии - тип земли. А это означает, что виды и подвигов агроландшафтов помимо их функционального назначения включают еще и характеристику типа местообитания - суммы экологических режимов данного участка и его положения в рельефе относительно уровня грунтовых вод, материнских пород и других условий.

Классификация земель для управления индустриальными технологиями земледелия приобретает в современных условиях особую важность в организации агроландшафтов, особенно давно освоенных и в той или иной степени нарушенных. Это объясняется тем, что рациональное использование сельскохозяйственной территории сталкивается с нехваткой земель, необходимостью коренной трансформации угодий и противоречивостью хозяйственных запросов. Мелиорация земель в связи с комплексной механизацией земледелия все больше складывалась как мероприятие, направленное на создание технологических массивов. Она ликвидировала лимитирующие механизацию работ естественные факторы: заустаренность, залесенность, мелкоконтурность, избыточное увлажнение, дефицит почвенной влаги и др. Однако при этом не учитывалось, что мелиорация, преобразуя исходный агроландшафт в заданном направлении, наряду с ним дает и противоположный эффект. Например, с возрастанием увлажнения увеличивается засоление почв и т.п.

Если отвлечься от конкретного социального заказа и разнообразия реальных ситуаций, можно сформулировать следующие основные принципы рациональной организации агроландшафта.

1. Агрolandшафт не должен быть однообразным. Внутреннее разнообразие отвечает и важнейшему условию его устойчивости, и экологическим требованиям, хотя не всегда соответствует ближайшим экономическим программам

2. Во многих агрolandшафтах характер морфологического строения (например, холмисто-моренный) сам по себе определяет дробность и пестроту угодий, но в этом случае разумнее приспособлять сельскохозяйственную технику к природному ландшафту, чем укрупнять угодья с риском вызвать эрозию или другие неблагоприятные последствия.

3. Экологически целесообразно часть малопродуктивных агрolandшафтов трансформировать под площади, покрытые древесными насаждениями.

4. Что касается продуктивности пашни, то она варьирует не только в связи с различиями естественных климатических и почвенных условий, но и обнаруживает сильную зависимость от интенсивности земледелия. Однако в некоторых агрolandшафтах для того, чтобы поддержать устойчивую продуктивность пашни, целесообразно регулировать уровень интенсивности возделываемых земель.

5. Одна из важных задач рационального использования сельскохозяйственных земель - предотвратить потерю ценнейших биогенных элементов почвы и материнской породы, а следовательно, и биологической продуктивности агрolandшафта. Принятие земельно-охранного и рационального аспекта классификации земель в качестве системообразующего признака для государственного земельного кадастра позволяет уточнить и некоторые принципы его ведения.

Под рациональной организацией агрolandшафтов подразумевается комплекс взаимосвязанных мероприятий по наиболее правильному использованию сельскохозяйственных угодий проведение мелиораций, борьба с эрозией почв, переход на новые технологические процессы и другие природоохранные мероприятия. Целям рационального использования агрolandшафтов служит правильное научно обоснованное определение их функционального назначения и отнесение к соответствующим категориям единого государственного земельного фонда. В основном этот процесс осуществляется путем перераспределения земель между землепользователями, т. е. путем изъятия и предоставления отдельных земельных участков.

Так же остро стоит вопрос об усилении ответственности за порчу агрolandшафтов, загрязнение их производственными и другими отходами, сточными водами; за неправомерное занятие малопродуктивных участков земель, временно не используемых в хозяйстве. Все это приводит к нарушению типа местообитания коренных ценозов, что впоследствии отрицательно скажется на экономическом эффекте хозяйствования.

Охрана окружающей среды и рациональное природопользование в нашей стране введены в ранг общегосударственных задач. С учетом природоохранного аспекта необходимо пересмотреть классификацию той части земель сельскохозяйственного назначения, которая по каким-то причинам не включена в процесс производства и определяется как неиспользуемые земли. Сведения государственного учета земель не позволяют сейчас выделить из них те, которые

могут быть вовлечены в процесс производства, а также имеющие природоохранное значение и не подлежащие мелиоративному воздействию.

В сельскохозяйственном производстве в использовании продуктивных земель имеются существенные недостатки. Так, специализация производства и структура посевных площадей не всегда отвечают природно-климатическим условиям, не везде осваиваются научно обоснованные севообороты, увязываются между собой проектные мероприятия по мелиорации и землеустройству. Эти и другие аналогичные явления объясняются тем, что планово-проектные разработки, прямо или косвенно связанные с использованием и охраной земельных ресурсов, часто не согласованы между собой, в них намечается необходимая преемственность мероприятий.

Признаки технического (культур-технического) состояния поверхности применяются только при разделении на подвиды, т. е. на низшем уровне классификации земель сельскохозяйственного назначения. Цели низшего уровня связаны с управлением индустриальными технологиями земледелия и приобретают в современных условиях особую важность. К ним следует отнести сведения о природно-технологических свойствах земель (рельеф, конфигурация массивов, механический состав почвенного покрова, каменистость поверхности, изрезанность массивов препятствиями, высота над уровнем моря). Они стабильны и являются информацией длительного пользования.

Отметим, что учет различий природно-технологического состояния земель позволяет представить пахотные и другие агроландшафты в виде ранжированного ряда, в том числе по агрогруппам. В таком случае сведениями об этих участках - по сути дела о группах с одинаковыми природно-технологическими свойствами земель - могут пользоваться другие потребители информации, что очень существенно при корректировке землеустроительных работ.

Выводы. Классификация агроландшафтов должна рассматриваться как основной инструмент, формирующий объекты управления, мероприятия по охране и рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения.

Признаки классификации следует уточнять при каждом изменении технологического процесса земледелия или любого другого воздействия, усложняющего природопользование.

Список литературы

1. Космачев К.П. Проблемы экспертно-географического районирования // География и природ, ресурсы. 1987. № 1.
2. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во МГУ, 1979.
3. Мельникова Е.А., Зверева Л.А. Принцип моделирования эрозионных процессов на урбанизированных территориях // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2002. № 4 (36). С. 139.

Кривоускова В.Н., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОВО-ПЛЕНОЧНЫХ ЭКРАНОВ НА ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛАХ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований работы грунтово-пленочных экранов в сложных условиях эксплуатации, предложены рекомендации по выбору параметров экрана в зависимости от размеров сооружения и грунтовых условий, изложены соображения по прочностному расчету пленочного покрытия на пучинистых грунтах.

Ключевые слова: грунты, пленочные экраны, деформация грунтов, каналы, водохранилища.

Krivopuskova V.N.

ON THE ISSUE OF THE USE OF PRIMER-FILM SCREENS ON IRRIGATION CANALS AND RESERVOIRS

Abstract. *The results of experimental studies of the operation of ground-film screens in difficult operating conditions are presented, recommendations on the choice of screen parameters depending on the size of the structure and ground conditions are proposed, considerations on the strength calculation of the film coating on heaving soils are presented.*

Keywords: *soils, film screens, soil deformation, channels, reservoirs.*

Применение грунтово-пленочных экранов обеспечивает высокую противофильтрационную защиту оросительных каналов и водохранилищ и способствует существенной экономии капиталовложений за счет снижения стоимости и сокращения сроков строительства объектов. Так, при строительстве, например, двух крупных в системе мелиорации гидротехнических сооружений с грунтово-пленочными экранами - Каховский (расход $530 \text{ м}^3/\text{с}$) и Куйбышевский (расход $36,5 \text{ м}^3/\text{с}$) магистральные каналы - был получен положительный экономический эффект. Опыт эксплуатации указанных объектов показал, что их противофильтрационный КПД равен 0,96-0,98.

Однако при эксплуатации выявился ряд недостатков в конструкции и технологии строительства грунтово-пленочных экранов.

Для Куйбышевского канала вполне надежным было крепление защитного слоя в виде щебеночной отсыпки толщиной 20 см, оказавшееся недостаточным, что привело к размыву защитного слоя и повреждению пленки. Принятое на Каховском канале волновое крепление в виде бетонной монолитной облицовки

в основном оправдало себя. Полученный опыт эксплуатации показывает, что в условиях резко континентального климата предпочтительным является каменное крепление, которое позволяет с минимальными затратами создавать вполне надежную защиту грунтово-пленочного экрана от волнового воздействия и размывающих скоростей водного потока [4].

Выявленные практикой особенности строительства и эксплуатации грунтово-пленочных экранов на крупных сооружениях потребовали дальнейшего совершенствования конструкции и технологии строительства таких экранов. В состав экрана наряду с пленочным покрытием, защитным слоем и подготовкой из мягких грунтов были включены пригрузка и дополнительное крепление из крупнообломочных грунтов, что значительно повысило его устойчивость.

Важным условием успешной эксплуатации сооружений к грунтово-пленочным экранам является выбор правильного заложения откосов. Установлено, что для каналов глубиной 4-5 м, проходящих в суглинистых и супесчаных грунтах, оптимальным является трапецеидальный профиль экрана с заложением $m=3-3,5$, толщиной защитного слоя 0,8-1,0 м, плотностью грунта защитного слоя ($\gamma_{ск}$), равной 1,55-1,6 т/м³; в лессовых грунтах заложение откосов следует увеличивать до $m=4-4,5$ при одновременном уменьшении плотности грунта защитного слоя до 1,45-1,5 т/м³. Каналы глубиной 6-8 м следует проектировать полигональной формы с переменным заложением откосов от 4,5-5,5 у дна до 3-3,5 у бровки канала и толщиной защитного слоя 1-1,2 м. Указанные параметры экрана наряду с обеспечением устойчивости откосов позволяют полностью механизировать процесс отсыпки и уплотнения защитного слоя с использованием обычных землеройных и уплотняющих механизмов (бульдозеры, скреперы, прицепные катки и т.д.) [2].

Экспериментальными исследованиями ученых было установлено, что для оросительных каналов и водохранилищ, возводимых на деформируемых грунтах, вполне достаточна толщина полиэтиленовой пленки, равная 0,2-0,3 мм; при устройстве грунтово-пленочных экранов на просадочных или пучинистых грунтах необходим поверочный прочностной расчет толщины пленки. Для просадочных грунтов предложена методика прочностного расчета, которая базируется на учете неравномерности просадочных деформаций подэкранового основания [6].

При анализе работы грунтово-пленочного экрана на пучинистых основаниях были использованы те же экспериментальные предпосылки, что и при просадке: пленочный материал при пучении работает по схеме релаксационного нагружения, т.е. при определенной, постоянной во времени величине деформации; зона пленочного покрытия, подверженная механическому нагружению при морозном пучении, включает в себя не только участок, расположенный над трещиной, но и определенную часть пленки за ее пределами. Величина деформируемой зоны прямо пропорциональна прочности материала и обратно пропорциональна действующей нагрузке и коэффициенту трения пленки о грунт. Необходимо учитывать, что пучение грунта происходит при отрицательных температурах и возможно примерзание пленки к грунту. В этих условиях рабочая зона пленочного покрытия значительно снижается. Экспериментальное исследование проводилось по трем направлениям:

- установление деформационных и прочностных показателей полиэтиленовых пленок при отрицательных температурах и периодическом замораживании;
- выявление величины и характера пучения грунта применительно, к реальным условиям эксплуатации экрана;
- изучение совместной работы пленочного покрытия, подэкранового основания и защитного слоя при пучении грунта.

Лабораторные испытания образцов полиэтиленовой пленки показали, что в интервале минусовых температур (до -20°C) прочностные характеристики возрастают на 15-30, а деформационные снижаются на 50-70%.

Существенным фактором в разупрочнении полиэтиленовой пленки может явиться периодическое замораживание ее в водонасыщенном состоянии. В результате проведенного ускоренного старения (100 циклов замораживания при температуре -15° и оттаивания при температуре $+20^{\circ}\text{C}$) относительное удлинение уменьшилось в 1,5- 1,8 раза, а предел прочности снизился на 10-15%.

Экспериментальное исследование по морозному пучению исследователями проводилось на Куйбышевском канале, где средняя глубина промерзания 105 см, а в отдельные годы достигала 1,5 м. Противофильтрационный экран выполнен из полиэтиленовой стабилизированной сажей пленки марки М толщиной 0,2 мм, укладываемой по периметрической схеме с защитным слоем из уплотненного суглинистого грунта толщиной 1,2 м [1].

Довольно мощный земляной слой (1,2 м) и снежный покров (в среднем 0,3 м) значительно снижают температурные колебания в зоне пленочного покрытия. Сезонные изменения температуры на глубже 1,2 м могут быть порядка 16°C , отрицательные температуры на такой глубине возникают не каждый год и по абсолютной величине не превышают $2-3^{\circ}\text{C}$. Суточные колебания температуры на этой глубине не проявляются [3].

Грунты опытного участка относятся к разделу среднепучинистых: коэффициент относительного пучения при полном водонасыщении равен 11%, а максимальная величина пучения без пригрузки может достигать (по расчету) 14,6 см. Обследование инженеров-гидротехников показало, что никаких внешних признаков неравномерного пучения (вздутия, трещины) на опытном участке не обнаружено. Зафиксированные величины деформации защитного слоя вследствие морозного пучения (3-4 см) оказались значительно ниже, чем предполагалось в соответствии с расчетами. Это можно объяснить следующим: влажность грунта на участке пучения была ниже полного водонасыщения, т.к. подток влаги из подэкранового основания исключен, а из незамершей части канала ограничен; скопление снега в канале препятствует промерзанию защитного слоя на всю глубину. Так, по данным контрольных скважин, глубина промерзания составила в среднем 0,7 м. При вскрытии защитного слоя установлено, что на участках, где его толщина составила 0,5-0,7 м, а исходная влажность грунта не превышала 20-22%, практического примерзания пленки к грунту не наблюдалось. На других участках, где защитный слой указанной толщины находился в водонасыщенном состоянии, пленка примерзала к грунту, однако силы смерзания были значительно меньше, чем прочность пленки.

Выводы:

Следовательно, если деформации пучения охватывают только защитный слой, то величина дополнительного нагружения незначительна и никаких специальных расчетов на прочность полиэтиленового пленочного покрытия толщиной 0,2-0,3 мм производить не следует. Если зона пучения распространяется на подэкранное основание, расчет пленочного покрытия можно выполнить по формуле, предложенной для просадочных грунтов, принимая значение коэффициента трения с учетом смерзания пленки с грунтом подстилающего и защитного слоя, а допустимую величину относительной деформации пленочного материала в 2-2,5 раза меньше, чем для обычных условий эксплуатации. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что при правильном проектировании и строительстве грунтово-пленочных экранов, они могут быть с успехом применены на каналах и водохранилищах.

Список литературы

1. ГОСТ 10354-82. Пленка полиэтиленовая. Технические условия проектирования.
2. СП 58.13330.2019. Свод правил. Гидротехнические сооружения.
3. СП 551-82. Инструкция по проектированию и строительству противofiltrационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов.
4. Куйбышевское водохранилище / сост. Н.В. Буторин, М.А. Фортунатов и др.; отв. ред. А.В. Монаков. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1983. 213 с.: ил.
5. Иванов П.Л. Грунты и основания гидротехнических сооружений: учеб. для гидротехнич. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1985. 352 с.: ил.
6. Ляпичев Ю.П. Гидротехнические сооружения: учеб. пособие. М.: РУДН, 2008. 302 с.
7. Глебов В.Д., Бельшев А.И. Экспериментальное исследование работы полиэтиленовой пленки в условиях линейного напряженного состояния // Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева. 1977. Т. 119. С. 77–79.

УДК 626.8

Кровопускова В.Н., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация: В статье приводятся необходимость оценки надежности проектируемых гидромелиоративных объектов при межбассейновой переброске рек. Рассматриваются факторы, воздействующие на гидротехнические сооружения, подчеркивается необходимость их учета.

Ключевые слова: теория надежности, сооружения, сток рек, авария, грунты.

ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF HYDRAULIC RECLAMATION FACILITIES

Annotation. *The article presents the need to assess the reliability of the projected hydro-reclamation facilities during the inter-basin transfer of rivers. The factors affecting hydraulic structures are considered, the need for their consideration is emphasized.*

Keywords: *reliability theory, structures, river flow, accident, soils.*

Осуществление плана переброски части стока рек в бассейны требует гарантированных сроков службы всех мелиоративных сооружений. Аварийные ситуации возможны при прорыве дамб или оползании откосов на гидромелиоративных объектах. Причинами аварий могут быть просадочные деформации лессовых грунтов, суффозионные или карстовые процессы в загипсованных суглинках, известняках, активизация оползней при увлажнении, быстрое выветривание и растрескивание глин и т.д. [4].

Попытки разобраться в причинах возникновения различных аварий привели к выводу, что в большинстве случаев это объясняется недостаточным учетом специфики водохозяйственного строительства, использованием без необходимой корректировки методов исследований и прогнозов, применяющихся в гражданском и промышленном строительстве. Ряд сложных проблем с точки зрения надежности гидротехнических сооружений возникает и в связи с тем, что мелиоративным строительством будут охвачены территории, подверженные морозному пучению. Факторы, воздействующие на объекты гидромелиорации, весьма разнообразны: геологические, гидрологические, климатические, биологические и факторы, обусловленные деятельностью эксплуатационного персонала [1,2].

Оценка надежности проектируемых объектов, по статистическим данным эксплуатируемых сооружений - одна из самых актуальных задач теории надежности. Сбор и анализ данных о существующих мелиоративных системах позволяют определить достигнутый уровень надежности и установить наиболее перспективные методы ее повышения. Данные об отказах позволяют выявить элементы и схемы с высокими интенсивностями отказов и, таким образом, учесть полученный опыт в новых разработках. Данные же об интенсивности отказов целесообразно использовать при прогнозе надежности вновь создаваемых водохозяйственных объектов. Проектные организации должны иметь все данные об отказах, неудачах и причинах недостаточной надежности систем [3].

В общем случае собранная статистическая информация обеспечивает решение следующих задач.

1. Установление количественных показателей надежности объекта в целом и составляющих его элементов.
2. Выявление наиболее ненадежных элементов, узлов и причин их отказов для разработки мероприятий, направленных на устранение имеющихся недостатков.

3. Установление влияния на работу объекта окружающей среды для разработки мер, снижающих ее вредное воздействие.

4. Установление пределов нагрузки. Для использования собираемой информации при статистической обработке она должна удовлетворять требованиям полноты о достоверности и однородности.

5. Уточнение показателей (уровня) надежности, предусмотренных в проектах.

Данные о надежности крупных каналов (Северо-Крымский и др.), которые могут быть использованы для количественной оценки надежности строящихся каналов, должны отражать результаты такого количества наблюдений, которое было бы достаточным для оценки надежности методом математической статистики, носить количественный, а не качественный характер [6]. По статистическим данным, полученным в эксплуатационных условиях трудно ответить на все вопросы, возникающие при изучении проблемы надежности разных объектов гидромелиорации. Разработку методов повышения надежности систем целесообразно проводить в лаборатории и производственных условиях. Таким образом, испытывают сопротивляемость размыву и выщелачиванию, износостойкость, фильтрационную и суффозионную устойчивость, усталостную прочность и т.п. [5].

Имеются еще не решенные задачи. Например, для гидротехнических сооружений большую опасность представляют послепросадочные суффозионно-пластические деформации лессов, являющиеся причиной прорывов каналов на косогорах, провалов, образования подземных полостей и т.д. Прогноз этих явлений чрезвычайно труден, а способы моделирования еще не разработаны.

При мелиоративном строительстве часто приходится наблюдать обвалы или активизацию оползневых процессов при изменении режима влажности грунтов после подрезки склонов строительными выемками или каналами. К сожалению, до сих пор отсутствует надежное теоретическое и экспериментальное обоснование методов расчета и оценки устойчивости откосов глубоких и сверхглубоких выемок магистральных каналов, проектируемых в сложных инженерно-геологических условиях [7].

Анализ литературных данных о надежности в смежных с гидромелиорацией областях, а также анализ наиболее характерных дефектов и повреждений водохозяйственных объектов позволяет высказать следующие предложения, которых целесообразно придерживаться для достижения эффективности строящихся крупных гидросооружений.

Учет начальной надежности систем, включает в себя разработку и проектирование гидромелиоративных объектов с заданным уровнем надежности, расчет системы с технически и экономически обоснованным риском, надлежащий контроль за качеством изготовления материалов, производством строительных и монтажных работ. Сюда же относится оценка надежности сложных объектов до первого отказа по известным величинам надежности элементов с учетом и без учета их функциональных связей.

При проектировании сооружений, прежде всего, необходимо разработать научно обоснованную расчетную схему и методику расчета с возможно полным учетом факторов, обуславливающих явление.

Учет эксплуатационной надежности сооружений и повышение ее имеют в мелиорации огромное экономическое значение. Ремонт и межремонтное обследование объектов гидромелиорации ежегодно обходятся в сотни миллионов рублей. Это связано с тем, что эксплуатационные службы не всегда своевременно предупреждают возникновение повреждений, выявление их и ликвидацию. При утверждении проекта мелиоративного объекта необходимо иметь заключение организации, которая будет его эксплуатировать, причем она должна принимать непосредственное участие и при составлении заданий на проектирование.

Для достижения необходимой надежности объекта важно наличие обратной связи между проектировщиками, разработчиками и эксплуатационниками, представляющими информацию о работе объектов в производственных условиях. Для учета опыта эксплуатации при проектировании необходимо создать техническую службу по сбору и обработке статистических материалов по надежности водохозяйственных объектов, связывающую воедино строительные, проектирующие и ремонтные организации и хозяйства, эксплуатирующие объект.

Список литературы

1. СП 58.13330.2019. Свод правил. Гидротехнические сооружения.
2. СП 23.13330.2018. Основания гидротехнических сооружений.
3. Каганов Г.М., Волков В.И., Черных О.Н. Обследование гидротехнических сооружений при оценке их безопасности. М.: МГУП, 2001. 60 с.
4. Косиченко Ю.М. Вопросы безопасности и эксплуатационной надежности гидротехнических сооружений мелиоративного назначения // Природообустройство. 2008. № 3. С. 67-71.
5. Крутов В.И., Булгаков В.И., Коротков О.Х. Влияние степени влажности на строительную просадочность и уплотнение лёссовых грунтов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1980. № 1. С. 19-22.
6. Мирцхулава Ц.Е. О надежности крупных каналов. М.: Колос, 1981. 321 с.
7. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений мелиоративного назначения / В.Н. Щедрин и др. М.: ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. 88 с.

УДК 331:004

**Михальченкова М. А., старший преподаватель
Брянский институт управления и бизнеса**

ОБЗОР ПРОГРАММ ОХРАНЫ ТРУДА

Аннотация. В данной статье рассмотрены несколько универсальных программ, которые могут быть использованы для обучения и контроля знаний в области охраны труда.

Ключевые слова: охрана труда, информация, программа, автоматизация, модуль, учет.

OVERVIEW OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH PROGRAMS

Annotation. *This article discusses several universal programs that can be used to teach and control knowledge in the field of occupational safety.*

Keywords: *occupational safety, information, program, automation, module, accounting.*

В интернете разработчиками представлено много программ для обеспечения охраны труда. Однако большая часть из них предназначена для автоматизации одного или нескольких специфических направлений охраны трудовой деятельности, что не позволяет использовать их для автоматизации рассматриваемой предметной области. Поэтому рассмотрим несколько тех универсальных программ, которые могут быть использованы для обучения и контроля знаний в рамках данной предметной области.

Программа «Электронное рабочее место инженера по охране труда» от MediaMediaCompany предназначена для автоматизированного решения повседневных задач инженера по охране труда и позволяет автоматизировать различные аспекты его деятельности:

- медицинские осмотры;
- предоставление средств индивидуальной защиты;
- проведение инструктажей по охране труда;
- осуществление контроля производства.

Программа состоит из модулей, в которых каждый модуль отвечает за определенную область деятельности инженера ОТ. Все модули имеют один тот же принцип организации, этим достигается единство и сходство модулей между собой.

Программный комплекс состоит из двух частей:

- программа, с которой пользователь работает напрямую;
- база данных, в которой хранится вся информация, введенная пользователем во время работы с программой. База данных Microsoft SQL Server 2008 R2 Express (далее SQL-сервер).

Программа АРМ «Охрана труда» (автор В. Н. Федоров) – это ПО для автоматизированного рабочего места инженера по охране труда.

Программа предназначена для информирования о деятельности инженера (специалиста) по охране труда, обновлении и анализе информации, касающейся безопасности и гигиены труда на предприятии. Программное обеспечение «Охрана труда» позволяет выполнять следующие задачи:

- вести учет персонала;
- вести учет медицинских осмотров, составлять график медицинских осмотров;
- вести учет нарушений охраны труда, проводить анализ нарушений охраны труда;
- вести учет экспертизы знаний персонала, составлять графики проверки знаний персонала;

автоматизировать процесс тестирования знаний персонала;
вести учет травм, проводить анализ травм на предприятии;
вести учет затрат в области охраны труда на предприятии; провести анализ затрат в области охраны труда.

Программа «Охрана труда» может экспортировать различные отчеты, ссылки, графику в редакторы Word, Excel популярного пакета MicrosoftOffice.

Интерактивное автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда (АРМСОТ) от группы разработчиков ООО Центр Инновационных Технологий «АккО» представляет собой многофункциональный автоматизированный программный комплекс, предназначенный для информационной поддержки специалистов по охране труда (ОТ) предприятий и организаций по различным аспектам охраны труда – ведения делопроизводства по охране труда, автоматизированного учета и контроля следующих областей:

- прохождения обучения по охране труда;
- инструктажей по безопасности и охране труда;
- сотрудников для прохождения медосмотра;
- несчастных случаев на производстве.

АРМСОТ – это эффективная основа для получения текущей, сводной и статистической отчетности по организации; обучения и проверки знаний для специалистов по охране труда, руководителей предприятий, рабочих и служащих.

Программа имеет дружественный интуитивно понятный пользовательский интерфейс.

В программе поддерживается ведение всех видов справочников, необходимых для автоматизации процессов деятельности специалистов по охране труда.

Программа АРМСОТ состоит из нескольких модулей, отвечающих за различные области работы сотрудника отдела охраны труда.

Сравнение готовых систем представлено в таблице, указана стоимость продукта за одно рабочее место специалиста по охране труда.

Таблица - Сравнение готовых систем с проверкой знаний по охране труда

Функционал	«Электронное рабочее место инженера по ОТ»	АРМ «Охрана труда»	Интерактивное АРМСОТ
Ведение справочников подразделений, рабочих мест и сотрудников	+	+	+
Ведение справочников занятий, вопросов и инструктажей по охране труда	–	–	–
Учет тестирования сотрудников, составление графика их проведения	+	+	+
Учет инструктажей по охране труда	–	–	–
Учет проверки знаний сотрудников	+	+	+
Учет аттестации сотрудников	+	+	–
Обучение сотрудников теоретическим основам охраны труда	–	–	–
Статистика обучения и проверки знаний по охране труда	–	–	–
Стоимость продукта, руб.	18500	25849	23800

Рассмотренные системы, с одной стороны, содержат избыточный функционал (например, учет и анализ затрат в сфере охраны труда на предприятии), с другой стороны, не имеют необходимых для автоматизируемой предметной области функций (обучение и тестирование персонала).

Список литературы

1. Хвостенко Т.М., Андреев Д.А. Автоматизированные системы управления предприятием, как основа эффективности управленческой деятельности // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 23 января 2020 года. Брянск: Брянский институт управления и бизнеса, 2020. С. 16-20.

2. Хвостенко Т.М., Дудин С.В. Обзор существующего программного обеспечения по управлению отдельными процессами на предприятии // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 23 января 2020 года. Брянск: Брянский институт управления и бизнеса, 2020. С. 54-59.

3. Хвостенко Я.С., Михальченкова М.А. Использование информационных технологий в деятельности предприятий // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 1 (15). С. 38-40.

УДК 631.445.2:631.472.56

**Пашковская А.А., ассистент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ**

О КАЧЕСТВЕ ГУМУСА ДЕРНОВО - ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ С РАЗЛИЧНЫМ ЕГО СОДЕРЖАНИЕМ

Аннотация Общеизвестно, что в глобальном масштабе между содержанием в почве гумус а и урожаем сельскохозяйственных культур существует связь. Вместе с тем, имеется немало примеров, говорящих о том, что увеличение гумусированности почвы не всегда сопровождается ростом урожайности. Это объясняется в первую очередь различиями в качественном составе гумуса и неодинаковой ролью его составляющих в питании растений. В связи с этим мы попытались выявить основные закономерности в изменении состава гумуса при увеличении его содержания в почве.

Ключевые слова: гумус, урожайность, содержание, питание.

ABOUT THE QUALITY OF HUMUS IN SODD-PODZOL LIGHT LOAM SOIL WITH DIFFERENT CONTENTS

Abstract: It is well known that on a global scale there is a connection between the humus content in the soil and the yield of agricultural crops. At the same time, there are many examples showing that an increase in soil humus content is not always accompanied by an increase in yield. This is explained primarily by differences in the qualitative composition of humus and the unequal role of its components in plant nutrition. In this regard, we tried to identify the main patterns in changes in the composition of humus with an increase in its content in the soil.

Keywords: grain, winter rye, fertilizer, vitamins, nutrition.

Исследования проводились в производственных посевах сельскохозяйственного кооператива «Надежда» Гордеевского района Брянской области. Объектом исследований была дерново-подзолистая легкосуглинистая почва, развивающаяся на щитовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубины около 1 м.

В наших исследованиях при увеличении гумусированности почвы от 1,19 до 5,13% (т.е. в 4.3 раза) содержание лабильных и подвижных гумусовых веществ, являющихся мало устойчивыми в биохимическом отношении, и наиболее активно участвующими в биологическом круговороте веществ, варьировало значительно меньше. Так, например, количество гумусовых веществ, экстрагируемых 0,2М раствором NaOH , с ростом гумусированности почвы изменялось от 0,168% до 0,392% (в 2,3 раза). Соответственно их доля в составе гумуса высокогумусированных почв оказалась значительно меньше, чем у малогумусных.

В целом связь между содержанием в почве гумуса и количеством подвижных гумусовых веществ была сильной. Она характеризовалась коэффициентом корреляции равным 0,71. Анализ этой связи показывает, что увеличение содержания гумуса в почве на 1% сопровождается увеличением количества подвижных гумусовых веществ всего лишь на 0,07%. При этом, доля углерода подвижных гумусовых веществ в составе углерода гумуса уменьшается на 7,6% (рис. 1)

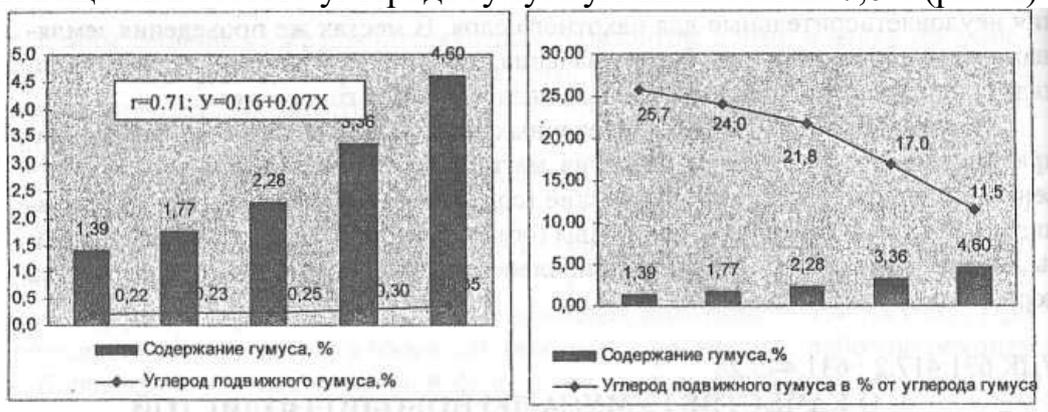


Рисунок 1 - Углерод подвижных гумусовых веществ в зависимости от гумусированности почвы

Практически такая же закономерность выявлена и в отношении гумусовых веществ, экстрагированных из почвенных образцов нейтральным 0,1М раствором $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (рис. 2). При этом их количество в почве с различным уровнем гумусированности изменялось еще меньше.

Следует отметить, что сила корреляционной связи между содержанием в почве гумуса и его составляющими зависит от степени инертности гумусовых веществ. Чем инертнее гумусовые вещества, тем корреляционная связь более тесная. Так, например, наиболее высокий коэффициент корреляции ($r=0,95$) нами был отмечен между общим содержанием гумуса в почве с одной стороны и содержанием негидролизованного остатка (гуминов) с другой (рис. 3).

Увеличение гумусированности почвы на 1% сопровождалось дополнительной прибавкой углерода негидролизованного остатка на 0,73% а его количество в составе гумуса возрастало более, чем на 8%. При этом его доля в общем содержании гумуса колебалась от 53,1 до 67,4%. Это лишний раз говорит о том, что чем больше в почве гумуса, тем он более инертен, а соответственно содержащиеся в нем элементы питания растений, и в первую очередь азот, менее доступны для растений.

В отличие от негидролизованного остатка гуминовые кислоты более активны. Они характеризуются своей нерастворимостью в кислотах и легкой растворимостью в растворах щелочей, из которых могут осаждаться при подкислении. Видимо поэтому связь содержания углерода гуминовых кислот с гумусированностью почвы была несколько слабее, чем у негидролизованного остатка. Она характеризовалась коэффициентом корреляции 0,82. (рис. 4).

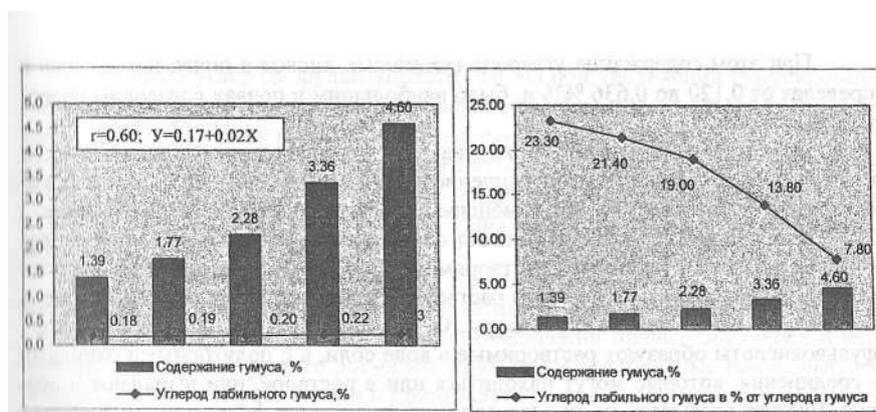


Рисунок 2 - Углерод лабильных гумусовых веществ в зависимости от гумусированности почвы, где: X - углерод гумуса, %

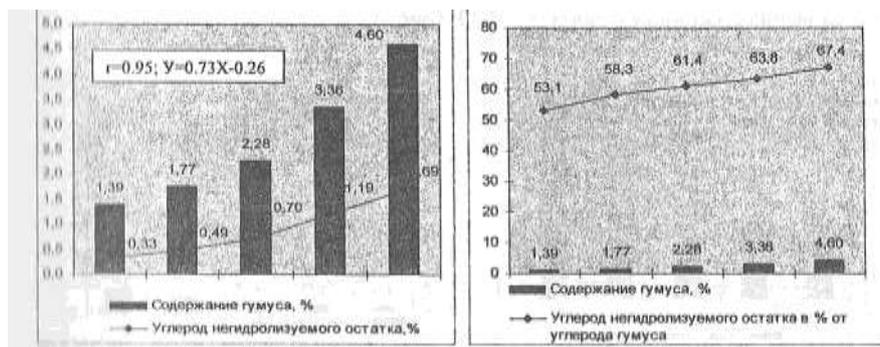


Рисунок 3 - Углерод негидролизуетого остатка в зависимости от гумусированности почвы, где: X- углерод гумуса, %

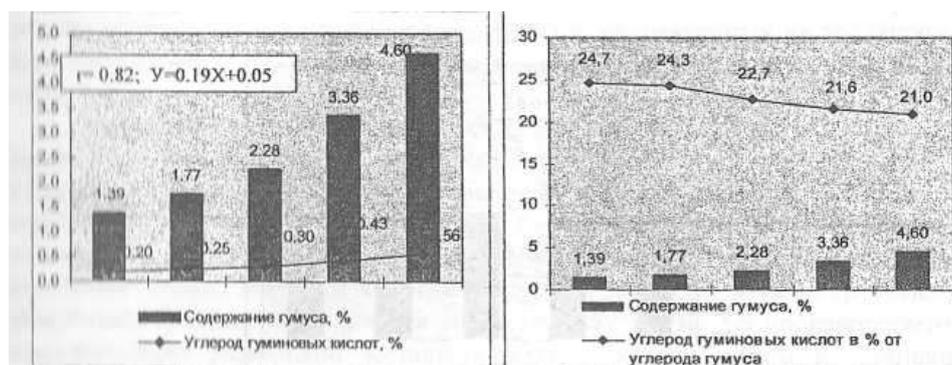


Рисунок 4 - Углерод гуминовых кислот в зависимости от гумусированности почвы, X- углерод гумуса, %

При этом содержание углерода гуминовых кислот в почве находилось в пределах от 0,120 до 0,636% и, было наибольшим в почвах с высоким содержанием гумуса.

Полученные результаты показывают, что увеличение гумусированности почвы на 1% сопровождается повышением содержания углерода гуминовых кислот на 0,19%, что почти в 4 раза меньше прибавки негидролизуетого остатка.

Анализируя характер изменения содержания фульвокислот, следует отметить, что они отличаются растворимостью в кислотах и щелочах, а также обладают способностью частично растворяться в воде, образуя при этом очень

концентрированные кислые растворы. С катионами K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} фульвокислоты образуют растворимые в воде соли, а с полуторными оксидами - соединения, которые могут находиться или в растворе, или выпадают в осадок. Все это указывает на то, что содержание в почве фульвокислот является довольно динамичным показателем и именно поэтому, взаимосвязь между гумусированностью почвы и количеством углерода фульвокислот была в наших исследованиях наиболее слабой ($r = 0,49$) (рис. 5).

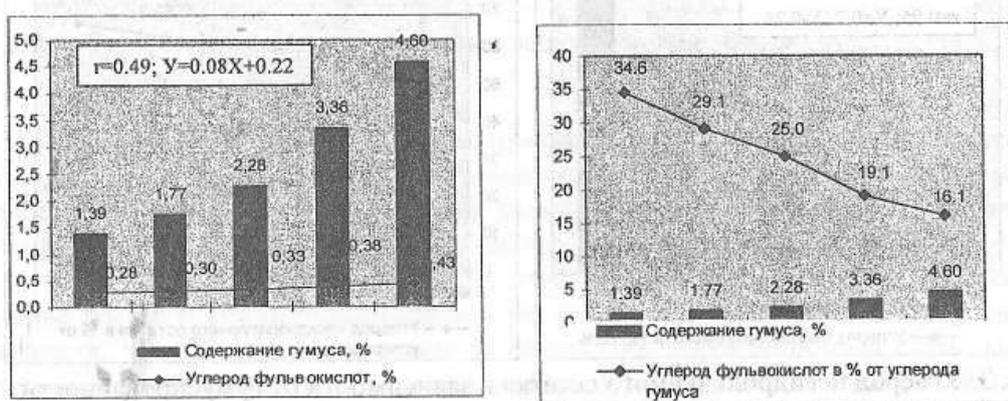


Рисунок 5 - Углерод фульвокислот в зависимости от гумусированности почвы, где: X - углерод гумуса, %

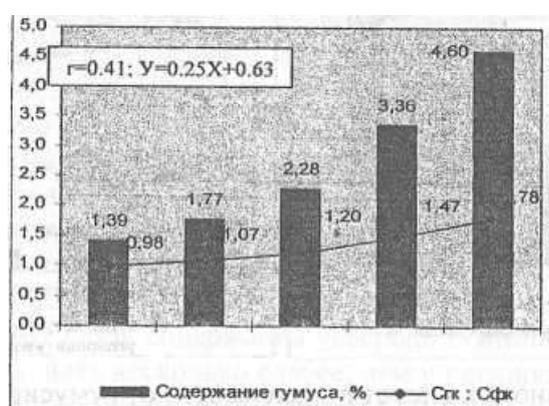


Рисунок 6 - Соотношение Cгк : Cфк в зависимости от гумусированности почвы. Где: X - содержание гумуса, %

Прибавка углерода фульвокислот (0,08%) при увеличении гумусированности почвы на 1% оказалась более чем в два раза меньше углерода гуминовых кислот и более чем в девять раз меньше негидролизуемого остатка.

В целом доля углерода фульвокислот в составе углерода гумуса колебалась от 34,6 до 16,1 % и уменьшалась по мере увеличения содержания гумуса в почве. Это в конечном итоге привело к значительному изменению соотношения Cгк : Cфк (рис. 6).

Полученные результаты говорят о том, что накопление гумуса происходит в основном за счет его более консервативной части. Именно она представляет собой основной фонд органических соединений почвы, способных в ней длительно сохраняться, в то время как подвижные и лабильные гумусовые вещества быстро минерализуются и принимают гораздо более активное участие в биологическом круговороте веществ.

Список литературы

1. Юдин А.А. Агрохимия: учеб. пособие для вузов. М., 1999. С. 52-56.
2. Почвоведение: учеб. для ун-тов. В 2 ч. Ч. 1. Почва и почвообразование / Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришина и др.; под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. М.: Высш. шк., 1988. 40 с.

3. Фесенко А.Н. Влияние удобрений на урожайность современных сортов гречихи различного морфотипа // Российская сельскохозяйственная наука. 2017. № 1. С. 10-14.

4. Минеральные удобрения и плодородие почв / Е.В. Байдакова, Л.А. Зверева, В.Н. Кровопускова, А.А. Пашковская // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная: материалы XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 16-21.

5. Байдакова Е.В. Об субсидировании и реализации программы "МЕЛИОРАЦИЯ" на территории Брянской области // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 12-16.

6. Торилов В.Е., Байдакова Е.В., Капошко Н.А. Проблема распределения гидрометеорологических факторов и их влияние на режим орошения и урожайность // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 1 (77). С. 27-32.

7. Гайдаржи Л.С., Франжева В.С., Байдакова Е.В. Сельскохозяйственное использование мелиорируемых земель // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 30-36.

УДК 633.14«324»:631.82

**Пашковская А.А., ассистент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПРЕПАРАТА ТУР ПОД ОЗИМУЮ РОЖЬ

Аннотация. Озимая рожь является традиционной хлебной культурой России. Благодаря своим биологическим особенностям она способна произрастать на разных по плодородию почвах.

Зерно ржи содержит незаменимые аминокислоты, витамины, биостимуляторы, соли кальция, фосфора и широко используется для приготовления хлеба, а также в кормовых и технических целях.

Удобрения являются мощным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. В период интенсивной химизации сельского хозяйства (70-80-е годы XX столетия) бытовало мнение, что около 50% прироста урожая в стране приходилось на долю применения удобрений.

Ключевые слова: зерно, озимая рожь, удобрение, витамины, питание.

Pashkovskaya A.A.

EFFECTIVENESS OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS AND PREPARATION TUR FOR WINTER RYE

Abstract. Winter rye is a traditional grain crop of Russia. Due to its biological

characteristics, it is able to grow on soils of different fertility. Rye grain contains essential amino acids, vitamins, biostimulants, calcium and phosphorus salts and is widely used for making bread, as well as for fodder and technical purposes. Fertilizers are a powerful factor in increasing crop productivity. During the period of intensive chemicalization of agriculture (70-80-ies of the XX century), it was believed that about 50% of the increase in crop production in the country was due to the use of fertilizers.

Keywords: grain, winter rye, fertilizer, vitamins, nutrition.

В настоящее время уделяется больше внимания возделыванию такой важной продовольственной культуры, как озимая рожь.

В комплексе агротехнических приемов, способствующих повышению урожайности ржи во всех зонах ее возделывания, важное место принадлежит применению удобрений [1-7].

Полегание посевов в значительной степени можно предотвратить путем формирования оптимальной густоты стояния и применения препарата ТУР (хлоролинхлорид) [1].

Поэтому в 2021-2022 гг. мы, продолжая изучать влияние однократного и дробного внесения азотных туков, доз и сочетаний минеральных удобрений на урожай и химический состав зерна ржи, включили в схему опыта вариант с опрыскиванием посевов препаратом ТУР. Опрыскивание посевов ТУРом в дозе 6 кг/га проводили в 2021 г. в период конец весеннего кущения - начало выхода в трубку ранцевым опрыскивателем, а в 2022 г. с некоторым запозданием - в фазу конец трубкования.

Обобщенные результаты исследований за 2 года представлены в таблице 1.

Таблица 1- Влияние удобрений на урожай зерна озимой ржи

Варианты опыта	Урожай по годам, ц/га		Среднее за 2 года	Прибавка, ц/га
	2021	2022		
Контроль	37,8	35,1	36,0	-
P ₆₀ K ₆₀	37,7	34,7	35,6	0,4
N ₆₀ P ₆₀	45,2	36,7	41,3	5,3
N ₆₀ K ₆₀	47,4	39,0	42,3	6,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	43,7	36,2	42,5	6,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ рано весной	44,9	39,8	43,1	7,1
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	44,9	40,3	44,2	8,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ рано весной	43,3	37,7	43,2	7,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ в фазу колошения	-	39,5	42,1	
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ рано весной+ N ₃₀ в фазу колошения	45,8	37,5	43,2	6,1
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	45,1	36,6	42,5	7,2

Продолжение таблицы 1

N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ + + опрыскивание препаратом ТУР	-	38,5	44,3	6,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	44,9	36,5	42,8	8,3
P, %	2,09	3,14		6,6
НСР ₀₉₅ , ц/га	3,62	3,42		

Среднее из 2х контролей.

Из таблицы 1 видно, что главная роль в повышении урожая зерна озимой ржи в данных условиях принадлежала азотным удобрениям.

В среднем внесение 60 кг азота на гектар на фоне P₆₀K₆₀ позволило дополнительно получить 6,9 ц зерна, а 90 кг/га – 8,6 ц. По своему характеру действие возрастающей дозы азота на урожай озимой ржи было затухающим. Если каждый кг азота при дозе N₆₀ в среднем за 2 года обеспечивал прибавку 11,5 кг/га, то при дозе N₉₀ - 9,5 кг/га. Снижение отдачи от азотных удобрений связано с полеганием посевов уже с фазы цветения - начало налива зерна.

Во все годы исследования дробное внесение азотных удобрений не имело преимуществ перед однократным по действию на урожай.

Фосфорные удобрения лучше действовали в 2021 г. При внесении N₆₀P₉₀K₆₀ прибавка урожая составила соответственно по годам 7,4 и 7,1 ц/га, а при внесении N₆₀P₆₀K₆₀ — 5,9 и 3,0 ц/га. В 2022г. преимущества дозы P₉₀ в составе полного удобрения по сравнению с P₆₀ не наблюдалось.

Особенность влияния фосфорных удобрений объясняется различным исходным содержанием доступного фосфора в почве опытных участков. При повышенном его содержании в почве ослабляется действие фосфорных удобрений. Тройное минеральное удобрение при соотношении элементов питания 1 : 1 : 1 не имело преимуществ перед парными сочетаниями NP и NK. Различия в урожаях по вариантам в основном находятся в пределах ошибки опыта.

Эффективность препарата ТУР была различной по годам исследований, что связано со сроками проведения опрыскивания. Положительное влияние ТУРа сильнее всего проявилось в период весеннего кушения — начала выхода растений в трубку. Прибавка урожая составила 7,3 ц/га против 1,9 ц/га по сравнению с опрыскиванием в фазу конца трубкования.

На обработанных ТУРОм посевах в 2021г. несколько уменьшилась высота растений, изменилось также соотношение между зерном и соломой с 1:2,4 до 1 : 2,18. Окупаемость 1 кг д. в. удобрений увеличилась с 20,4 кг (на варианте N₆₀P₉₀K₆₀ без тура) до 23,9 кг. Следует отметить, что удобрения наряду с изменением величины урожая оказывали влияние на качество ржи. Белковость зерна увеличилась с 8,5% на контроле до 8,7—10,5% — на удобренных вариантах. Однако существенного закономерного влияния удобрений, внесенных под основную обработку, на белковость зерна не обнаружено.

Таблица 2 - Изменение химического состава зерна озимой ржи в зависимости от сроков внесения азотных туков (среднее за 2 года)

Варианты опыта	Содержание в % на абсолютно сухое вещество					
	белка	крах-мала	сахара	клетчат-ки	жира	зола
контроль (без удоб.)	8,5	59,2	12,26	1,42	1,35	1,66
P ₆₀ K ₆₀ - Фон	8,7	59,3	12,18	1,61	1,35	1,67
Фон+N ₆₀ под вспашку	10,1	57,2	11,10	1,57	1,46	1,62
Фон+N ₃₀ под вспашку+ N ₃₀ рано весной	10,1	58,2	13,48			1,63
Фон+N ₉₀ под вспашку	8,7	59,1	13,16	1,71	1,36	1,57
Фон+N ₆₀ под вспашку+ N ₃₀ рано весной	9,7	58,0	12,47	1,69	1,38	1,68
Фон+N ₃₀ под вспашку+ N ₃₀ рано весной+ N ₃₀ в фазу колошения	10,5	57,9	12,58	1,67	1,44	1,73

Накопление белковых веществ увеличивалось при дробном внесении азотных удобрений. Наиболее белковистое зерно получено при использовании азотных туков в 3 срока: под вспашку + рано весной после схода снега + в фазу колошения.

С повышением белковости наблюдалось некоторое снижение количества крахмала в зерне.

В зерне ржи содержится значительное количество сахаров, которые играют важную роль при выпечке хлеба для развития дрожжей и молочнокислых бактерий.

Опыты показали, что содержание сахаров в зерне ржи изменялось в широких пределах в зависимости от удобрений и особенно погодных условий. В 2021 и 2022 гг. при внесении полного минерального удобрения накопление сахаров уменьшается по сравнению с контролем.

В условиях повышенного увлажнения и пониженных температур в период формирования зерна содержание сахаров резко возрастает. При этом оно больше на удобренных вариантах. Так, содержание сахаров в 2021 г. (более сухом и теплом по сравнению с другими годами исследований) составило на контроле 10,95%, N₉₀P₆₀K₆₀ - 7,42%; в 2021 г - соответственно 13,4 и 9,8%; в 2022 г. – 12,42 и 22,27%.

Дробное внесение азотных удобрений способствует большему накоплению сахаров, чем однократное.

Количество клетчатки в зерне ржи увеличилось при внесении удобрений на 0,15-0,29%, при этом содержание ее повышается при возрастании дозы с 60 до 90 кг/га.

Вместе с тем существенных изменений этого показателя по срокам внесения азота не наблюдается.

Зольность зерна ржи в зависимости от доз и сроков внесения удобрений колеблется от 1,57 до 1,73%, а содержание жира не превышает 1,44%, что значительно ниже средних данных [8].

Обобщив полученные результаты, можно сделать вывод, что ведущая роль в повышении урожая ржи при возделывании ее по занятому пару и изменении его некоторых качественных показателей принадлежит азоту. Однократное внесение азотных удобрений по влиянию на урожай равноценно многократному в той же дозе. Целесообразность применения препарата ТУР в наших условиях нуждается в дальнейшем уточнении.

Список литературы

1. Булашевич С.А. История появления и применения удобрений в России на орошаемых землях // Проблемы энергетики, природопользования, безопасности жизнедеятельности и экологии: сб. материалов студ. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 256-263.

2. Эффективность минеральных удобрений и биопрепарата альбит при возделывании гречихи в условиях радиоактивного загрязнения агроценозов / А.А. Пашковская, В.Е. Мамеева, А.Л. Силаев и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XX междунар. науч. конф. Ч. II. Брянск, 2023. С. 7-14.

3. Применение мелиорантов как фактор повышения плодородия легких почв / Л.А. Зверева, А.А. Пашковская, А.А. Пройдина, С.В. Везезубов // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2023. С. 118-123.

4. Минеральные удобрения и плодородие почв / Е.В. Байдакова, Л.А. Зверева, В.Н. Кровопускова, А.А. Пашковская // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная: материалы XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 16-21.

5. Байдакова Е.В. Об субсидировании и реализации программы "МЕЛИОРАЦИЯ" на территории Брянской области // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 12-16.

6. Торилов В.Е., Байдакова Е.В., Капошко Н.А. Проблема распределения гидрометеорологических факторов и их влияние на режим орошения и урожайность // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 1 (77). С. 27-32.

7. Гайдаржи Л.С., Франжева В.С., Байдакова Е.В. Сельскохозяйственное использование мелиорируемых земель // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 30-36.

Серебренникова Н.В., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

МЕЛИОРАТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. При проектировании осушительных и оросительных систем основной задачей является рационального использования и охраны природных ресурсов. Так как в результате осушения земель изменяются не только характеристики бассейнов рек (главным образом за счет культуртехнических работ), но и микрорельеф, условия просачивания воды в почву и время добегания, то есть меняются условия формирования поверхностного стока (как максимального, так и минимального) на определенной части водосборной площади.

Ключевые слова: осушение, речной сток, водный режим, изменение, уровень грунтовых вод, влияние, понижение, бассейн, ландшафт, болото, заболоченность, водосбор, испарение.

Serebrennikova N.V.

RECLAMATION DESIGN AND PROTECTION OF WATER RESOURCES

Annotation. *When designing drainage and irrigation systems, the main task is the rational use and protection of natural resources. Since as a result of land drainage, not only the characteristics of river basins change (mainly due to cultural works), but also the microrelief, conditions of water seepage into the soil and the time of reaching, that is, the conditions for the formation of surface runoff (both maximum and minimum) in a certain part of the catchment area change.*

Keywords: *drainage, river runoff, water regime, change, groundwater level, influence, lowering, basin, landscape, swamp, swampiness, flood, evaporation.*

В настоящее время народное хозяйство в нашей стране потребляет ежегодно свыше 300 км³ воды. Общий объем воды, потребляемой тепловыми электростанциями страны, составляет около 160 км³, в том числе свежей 70, оборотной 90 км³. Половина всего количества приходится на долю сельского хозяйства. В перспективе следует ожидать значительного увеличения водопотребления.

Но сельское хозяйство является не только крупным водопотребителем. Влияние его на водные ресурсы определяется целым рядом факторов, связанных с интенсификацией сельскохозяйственного производства. И одним из таких факторов, значительно изменяющих режим водоисточников, является мелиоративное и водохозяйственное строительство, осушение и орошение земель.

В результате осушения земель изменяются не только характеристики бассейнов рек (главным образом за счет культуртехнических работ), но и микрорельеф, условия просачивания воды в почву и время добегания, то есть меняются

условия формирования поверхностного стока (как максимального, так и минимального) на определенной части водосборной площади.

Потребность в оценке влияния осушения на формирование стока возникает на стадии проектирования осушительной системы при определении максимальных расходов для расчетов параметров проводящей сети и сооружений. Очевидно, что эти расходы, формирующие на почти полностью осушенном водосборе, будут отличаться от расходов, имеющих место до проведения осушительных работ. Влияние осушения на сток в этом случае будет зависеть от характера почвогрунтов, и от густоты заложения дрен (или открытой сети), и от других особенностей осушаемого массива.

Необходима также оценка влияния осушительных мероприятий на изменение стока рек. В этом случае главными факторами, определяющими влияние осушения, являются, видимо, степень осушенной площади водосбора и характер расположения на ней осушительных систем.

Как же определить суммарное изменение стока реки? Если предположить, что объем стока останется прежним, о распределение его во времени изменится. Для оценки этого изменения по мере продвижения вниз по течению следует складывать гидрографы стока боковой приточности с трансформированными в результате осушения гидрографами стока с отдельных участков. При этом необходимые для оценки расчеты придется выполнять, как правило, при отсутствии или недостаточности гидрометрических наблюдений на водотоках рассматриваемого бассейна, что снижает достоверность самой оценки. Существуют и другие, более простые методы определения стока реки, но во всех случаях в первую очередь необходимо определить измененный сток с осушенных площадей.

Однако для решения этой задачи проектировщикам необходимы определенные рекомендации и методы расчетов.

При проектировании орошения основной гидрологической проблемой является определение ирригационной способности водоисточника.

Ирригационная способность источника орошения устанавливается в результате определения объема естественного стока реки в створе проектируемого водозабора, современных и планируемых отъемов воды с учетом интересов всех водопользователей. Санитарный расход должен обеспечивать необходимое качество воды, соответствующее требованиям, предъявляемым к данному водотоку.

Для крупных ирригационных систем методика составления водохозяйственных балансов в основном разработана, хотя и здесь имеется ряд вопросов, вызывающих определенные затруднения. К ним относятся, в частности, вопросы количественной и качественной оценки возвратных вод с орошаемого массива.

Для мелких, рассредоточенных участков орошения, водоисточниками для которых являются средние и малые реки, методика составления водохозяйственных балансов не разработана. Кроме того, при массовом проектировании орошения на небольших участках проектная организация не имеет ни времени, ни средств на сбор сведений о водопотреблении и санитарном состоянии по каждому водоисточнику, а имеющиеся данные порой трудно использовать на практике без соответствующей предварительной корректировки.

На примере одной только области, по учету построенных и запроектированных оросительных систем, в результате выяснилось, что если исходить из одновременной работы всех насосных станций, то на отдельных реках больше нельзя проектировать оросительные системы ввиду недостаточной водообеспеченности. По – видимому, для определения суммарного водопотребления на орошение мелких участков, чтобы не занижить ирригационную способность водотоков, необходимо вводить коэффициент на неодновременность забора воды. Кроме того, при отсутствии бассейновых схем необходимо установить границы влияния забора воды для орошения отдельного участка площадью 150 – 300 га на сток реки в целом.

Все вышесказанное касалось лишь вопросов учета влияния мелиорации на водные ресурсы. Другой, не менее важной задачей, которую также необходимо решать в процессе проектирования, является охрана водной среды от загрязнения.

Общеизвестно, что осушенные и орошаемые земли предназначены для интенсивного сельскохозяйственного использования, влекущего за собой внесение более высоких норм химических веществ – гербицидов, минеральных и органических удобрений. Вместе со сборными и возвратными водами часть этих химических веществ попадает в водотоки и водоемы и увеличивает минерализацию речной или озерной воды.

Для разработки водоохранных мероприятий на перспективу прежде всего надо установить, какова загрязняющая роль уже построенных крупных осушительных и оросительных систем и объектов массовой мелиорации, и решить проблему учета минерализации сбросных и дренажных вод с орошаемых массивов. Так как процессы солеотдачи при обычном орошении и промывках будут разными.

Что касается мелких оросительных систем, то здесь возвратные воды с участков орошения отсутствуют.

Следует отметить, что в настоящее время нет однозначных ответов по указанной проблеме.

Для нужд текущего проектирования безотлагательно решение таких вопросов, как оценка влияния осушения болот и заболоченных земель на сток воды с отдельного мелиоративного массива (как с открытого, так и с закустаренного или залесенного до осушения); учет загрязнения водоприемников сбросными водами осушительных и оросительных систем; методика определения величины санитарного расхода воды малых и средних несудоходных рек и составление соответствующих нормативных документов.

Список литературы

1. Мелиоративная история Брянщины. Люди и дела / В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Е.В. Байдакова и др. Брянск, 2018.
2. Байдакова Е.В. Об субсидировании и реализации программы "Мелиорация" на территории Брянской области // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 12-16.

3. Гайдаржи Л.С., Франжева В.С., Байдакова Е.В. Сельскохозяйственное использование мелиорируемых земель // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 30-36.

4. Пашковская А.А. Мелиорация и эффективное использование мелиорируемых земель // Сб. науч. тр. ин-та энергетики и природопользования. Брянск, 2021. С. 128-130.

5. Байдакова Е.В., Кровопускова В.Н., Капошко Н.А. Оценка мелиоративного состояния переувлажненных земель при проектировании мелиоративно-землеустроительных мероприятий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 4. С. 220-223.

6. Серебренникова Н.В. О влиянии осушительных мелиораций на грунтовые воды и речной сток // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 358-361.

УДК 631.626.5

Серебренникова Н.В., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ОСУШЕНИЕ БОЛОТ И ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

Аннотация. Влияние мелиорации болот на водный режим прилегающих территорий не маловажный вопрос. В настоящее время болота в области занимают значительное пространство в лесной зоне. Почти 90% всех болот имеют площадь до 100 га. Площадь более 1000 га имеют 11 торфоболот. В результате строительства и эксплуатации мелиоративных систем величина запаса грунтовых вод на прилегающих территориях уменьшается за счет увеличения интенсивности их оттока.

Ключевые слова: болота, мелиорация, осушительные системы, грунтовые воды, водопроницаемость, закрытый дренаж, кротовый и щелевой дренаж.

Serebrennikova N.V.

DRYING SWAMPS AND WATER REGIME OF ADJACENT TERRITORIES

Annotation. The impact of swamp reclamation on the water regime of adjacent territories is not an unimportant issue. Currently, swamps in the region occupy a significant space in the forest zone. Almost 90% of all wetlands have an area of up to 100 hectares. 11 peat bogs have an area of more than 1000 hectares. As a result of the construction and operation of reclamation systems, the amount of groundwater reserve in adjacent territories decreases due to an increase in the intensity of their outflow.

Keywords: *swamps, land reclamation, drainage systems, groundwater, water permeability, closed drainage, mole and crevice drainage.*

Водный фонд Брянской области представляет собой совокупность водных объектов в пределах её территории, состоит из 2867 рек, 1449 болот, более 20 озер, 786 прудов, 29 водохранилищ и 39 месторождений пресных подземных вод (76 участков)

В настоящее время болота в области занимают значительное пространство в лесной зоне, в долинах рек и на водоразделах и распространены на 120,0 тыс. га, или 3,4% её площади; кроме того, еще 155,0 тыс. га занимают ввлощенные земли. Наибольшая заболоченность наблюдается в Красногорском (6,04%), Гордеевском (5,41%), Жирятинском (4,98%), Трубчевском (4,55%), Севском (11,88%), Суражском (3,45%) районах. Менее заболочена (до 1%) территория юго-востока, особенно возвышенные, сильно распаханые земли Брасовского и Комаричского районов, а также Навлинского, Рогнединского, Жуковского районов.

Почти 90% всех болот имеют площадь до 100 га. Площадь более 1000 га имеют 11 торфоболот. Среди них наиболее крупные – Кожановское – площадью 6984 га и в пойме реки Нерусса – 7462 га. Большая часть болот области относится к низинному типу с грунтовым (минеральным) питанием, осоковой растительностью и располагается в поймах рек.

Территория Брянской области в большей степени занята под сельскохозяйственные угодья. В земельном фонде Брянской области на долю земель сельскохозяйственного назначения приходится более 56%. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения затруднено в связи наличием 11% земель, не вовлеченных в сельскохозяйственный оборот. Мелиорированных земель в рамках ведения учета - 116,74 тыс. га.

По состоянию на 1 января 2023 года мелиорированные (осушенные, орошаемые) земли на территории Брянской области составляют 117,265 тыс. га, из которых:

9,065 тыс. га – орошаемые земли, из них в сельскохозяйственном производстве используются 8,665 тыс. га;

108,2 тыс. га – осушенные земли, из них в сельскохозяйственном обороте используются 100,8 тыс. га.

Влияние мелиорации болот на водный режим прилегающих территорий не мало важный вопрос. При осушении того или иного болота радиус влияния мелиорацией на водный режиме территории колеблется в зависимости от водопроницаемости почвенного и подпочвенного слоев, гидрогеологических условий и глубины каналов в большом диапазоне – от 0,2 до 6км. Снижение уровня грунтовых вод на этой территории в зависимости от тех же условий находится в пределах 0.05...2.5м. Изменение уровня грунтовых вод на прилегающих территориях происходит под влиянием не только мелиорации, но и геофизических факторов. На мелиоративных объектах наибольшее влияние на изменение уровня грунтовых вод оказывает регулирование рек, глубина которых до регулирования равной 1,5м, а после него увеличивается до 3...4м. Доля этого влия-

ния в общем снижении уровня грунтовых вод зависит от расстояния от реки и составляет 0,1...0,9 м общей величины. Абсолютное снижение уровня грунтовых вод по одному створу на расстоянии 400 м от реки составило 0,93 м, а на расстоянии 750 м – 0,62 м; по другому створу оно составило 0,68 м на расстоянии 850 м от реки.

Снижение уровня грунтовых вод относительно поверхности земли значительно больше в холодный период года, чем в летне – осенний межень. Существует связь между атмосферными осадками холодного периода года и уровнем грунтовых вод за весенний период, среднегодовыми уровнями грунтовых вод и осадками предшествующего года, между дефицитом влажности воздуха и амплитудой колебаний уровня грунтовых вод. Решающими факторами в формировании водного режима являются мощность зоны аэрации и характер хозяйственной деятельности (агротехника, лесохозяйственные мероприятия, создание водохранилищ и водоемов).

Не мало важным является тот факт, что интенсивность снижения уровня грунтовых вод определяется совместным влиянием действия мелиоративных систем, степени дренированности и гидрогеологическими условиями территории. В результате строительства и эксплуатации мелиоративных систем величина запаса грунтовых вод на прилегающих территориях уменьшается за счет увеличения интенсивности их оттока. Вертикальный водообмен грунтовых вод с зоной аэрации практически не изменяется. Сработка вековых запасов грунтовых вод при осушении увеличивает подземную составляющую водного питания болот и в первые два – три года эксплуатации системы на 20...30% (35...40 мм/год) с последующей стабилизацией его на уровне 6...8% (5...10 мм/год). С увеличением уклона притока грунтовых вод на 20...25 см, приводя к смещению водоразделов и возрастанию площади водосбора.

Проектирование и расчеты мелиоративных воздействий в бассейнах рек показывает, что в годы 50 % -ной обеспеченностью по атмосферным осадкам возможно формирование несколько худшего для сельскохозяйственного производства режима грунтовых вод и внутригодового распределения приходных и расходных элементов влаги на площади мелиорации.

Это влияние возможно снизить, с этой целью осушительные мелиорации в гумидной зоне необходимо проводить на основе ряда основополагающих принципов:

- бережное отношение к водным ресурсам и рациональное их расходование;
- продление долговечности торфяных почв путем рационального замедления процесса минерализации торфа;
- строительство технически совершенных и экономически рациональных осушительно – увлажнительных систем, обеспечивающих оптимальный для сельскохозяйственных культур водный, воздушный и пищевой режимы на мелиорируемых землях;
- учет требований охраны природы;
- создание условий для высокопроизводительного использования на полевых работах техники, автотранспорта и дождевальнoй техники.

Для осуществления этих принципов на практике в первую очередь следует строить осушительно – увлажнительные системы с двусторонним регулированием водного режима, то есть системы, которые во влажные периоды года обеспечивают понижение, а в засушливые – повышение в нужных размерах уровня грунтовых вод и влажности почвы. В качестве способа регулирования стока необходимо увеличивать строительство водохранилищ и водоемов. При регулировании крупных рек в ряде случаев целесообразно применять обвалование и механический водоподъем, то есть польдерные системы. На малых регулируемых реках для поддержания в летний период уровня режима следует строить шлюзы, а у населенных пунктов, где это позволяют топографические и геологические условия, - пруды для зон отдыха. При проектировании мелиоративных систем должен рассматриваться весь водосбор в целом (не только одна осушаемая его часть) с обоснованием проведения на нем комплекса мелиоративно – гидротехнических, лесоводческих и агротехнических мероприятий, направленных на улучшение водного режима территории, мер по защите почв от эрозии и продлению долговечности торфяных почв (полезащитные лесные полосы и лесонасаждения, травопольные севообороты, осушение мелкозалежных торфяников в основном под травы, нормированное понижение уровня грунтовых вод, консервация мелкозалежных торфяников путем глубокой вспашки с покрытием верхнего пахотного слоя песком, подстилающим болото). Необходимо создать оптимальный режим осушения или, по крайней мере, поддерживать уровень грунтовых вод на нужных отметках в течении всего вегетационного периода, рассчитывая его с учетом оптимальной влажности почвы и климатических факторов. Открытые каналы следует располагать так, чтобы они не препятствовали высокопроизводительному использованию дождевальной и сельскохозяйственной техники.

Закрытый дренаж – это прогрессивный способ осушения. Укладка его с соблюдением существующих технических условий связана с приданием дренам и коллекторам на безуклонных болотах искусственного уклона. Это неизбежно приводит к необходимости прокладки глубокой проводящей открытой сети (2,5...3 м для каналов и 3...4 м для рек). В случае, когда болота подстилаются слабопроницаемым грунтом (глины, суглинки оглеенные), глубокие магистральные каналы и реки распространяют свое действие на небольшое расстояние, и негативных последствий мелиорации здесь не наблюдается. Наоборот, на болотах, сильнопроницаемого песка, что часто встречается, глубокие магистральные каналы и отрегулированные реки распространяют свое действие на большое расстояние, значительно понижая уровень грунтовых вод на мелиорируемой и прилегающей к ней территории. Например, отрегулированная река, имеющая глубину 4 м, распространяет свое действие на 3,5...4 км, активно влияя на водный режим осушенных в ее пойме болот, подстилаемых сильнопроницаемым песком с коэффициентом фильтрации 5...20 м/сут. Дно дрена в таких случаях часто располагается выше уровня грунтовых вод. Шлюзование на таких осушительных системах не дает должного эффекта, так как собранная в каналах для подпочвенного увлажнения вода отводится в реку по сильнопроницаемой подпочве, как по природной пластовой дрене.

При осушении малоуклонных болот закрытым дренажем, необходимо применять систему осушения болот, подстилаемых сильнопроницаемой подпочвой. Расстояние между дренами устанавливается фильтрационными расчетами в которых учитывается: водопроницаемость почвы и подстилающей подпочвы, цель осушения, гидрогеологические, климатические условия, глубина дрен.

Можно отметить, что для уменьшения стоимости мелиоративного строительства и повышения эффективности осушительно – увлажнительных систем следует широко применять кротовый и щелевой дренаж при осушении болот с глубиной торфа 80 см и более. Весьма малая стоимость строительства кротового дренажа, равная примерно стоимости вспашки, дает возможность прокладывать кротовые дрены на малом (через 10 м и меньше) расстоянии. Это позволяет быстро понижать уровень грунтовых вод во влажные периоды года и повышать его в засушливые, то есть быстро и эффективно управлять водным режимом осушаемой площади, что необходимо для получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Список литературы

1. Мелиоративная история Брянщины. Люди и дела / В.Ф. Василенков, С.В. Василенков, Е.В. Байдакова и др. Брянск, 2018.
2. Байдакова Е.В. Об субсидировании и реализации программы "Мелиорация" на территории Брянской области // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 12-16.
3. Гайдаржи Л.С., Франжева В.С., Байдакова Е.В. Сельскохозяйственное использование мелиорируемых земель // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 30-36.
4. Пашковская А.А. Мелиорация и эффективное использование мелиорируемых земель // Сб. науч. тр. ин-та энергетике и природопользования. Брянск, 2021. С. 128-130.
5. Байдакова Е.В., Кровопускова В.Н., Капошко Н.А. Оценка мелиоративного состояния переувлажненных земель при проектировании мелиоративно-землеустроительных мероприятий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2023. № 4. С. 220-223.
6. Серебренникова Н.В. О влиянии осушительных мелиораций на грунтовые воды и речной сток // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 358-361.

Широбокова О.Е., кандидат техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Приведены результаты обследования гидротехнических сооружений агропромышленного назначения на территории Брянской области. В процессе обследования гидротехнических сооружений определены основные параметры и режимы работы сооружений, которые необходимо учитывать при эксплуатации. Техническое состояние большинства сооружений, эксплуатируемых на территории Брянской области неудовлетворительное и требует проведения ремонтных работ. Для повышения безопасности ГТС требуется организация технического обслуживания и своевременное проведение ремонтных работ.

Ключевые слова: Гидротехнические сооружения, обследование, техническое состояние гидротехнических сооружений.

Shirobokova O.E.

INSPECTION TECHNICAL CONDITION OF HYDRAULIC STRUCTURES OF THE BRYANSK REGION

Annotation. *The results of a survey of hydraulic structures for agro-industrial purposes on the territory of the Bryansk region are presented. During the inspection of hydraulic structures, the main parameters and operating modes of the structures were determined, which must be taken into account during operation. The technical condition of most structures operated in the Bryansk region is unsatisfactory and requires repair work. To improve the safety of hydraulic structures, it is necessary to organize maintenance and timely repair work.*

Keywords: *Hydraulic structures, inspection, technical condition of hydraulic structures.*

В настоящее время существует ряд различных проблем, связанных с эксплуатацией ГТС. Около 80% сооружений Брянской области используются с грубым нарушением норм и правил. Техническое состояние гидросооружений постоянно ухудшается, отдельные сооружения находятся в аварийном состоянии и не пригодны к эксплуатации. В большинстве случаев это связано с бесхозностью сооружений, отсутствием собственников эксплуатационных служб и необеспеченностью финансированием аварийно-восстановительных работ и реконструкции гидротехнических сооружений. [3]

Исходя из вышесказанного, необходимо своевременно проводить оценку гидротехнических сооружений по техническому состоянию.

Гидротехнические сооружения в процессе длительной эксплуатации изменяют свои свойства под действием природных, технологических и техногенных нагрузок и воздействий, и развития деструктивных последствий: износа, коррозии, старения, деформации, фильтрации, трещинообразования, выщелачивания и т.д. При несвоевременном выполнении ремонтных работ или изменении условий эксплуатации состояние эксплуатируемого сооружения может в значительной мере отличаться от проектного.

Перед появлением видимых разрушений внутри сооружений протекают скрытые процессы (образование пустот, заиливание дренирующих слоев, переувлажнение грунта земляного полотна, инфильтрация грунтовых вод и т.п.), своевременное выявление которых позволило бы вовремя принимать соответствующие меры.

Эксплуатационное состояние сооружения – это совокупность подверженных изменению в процессе эксплуатации свойств и признаков состояния сооружения и условий эксплуатации, характеризуемая в определенный момент времени контролируемыми параметрами и качественными признаками, установленными в проекте или в декларации безопасности. На основе анализа требований ГОСТ и СНиП можно выделить следующую классификацию возможных эксплуатационных состояний гидротехнических сооружений: работоспособное, предельно-допустимое, предаварийное и недопустимое (аварийное). [1]

Работоспособное состояние – состояние, при котором сооружение находится под действием нагрузок и воздействий равных или меньше проектных нагрузок основного сочетания, а величина контролируемых параметров и характеристики качественных признаков соответствуют прогнозируемым, отвечающим нормативным или проектным требованиям.

Предельно допустимое состояние – состояние, при котором:

а) сооружение, находящееся под воздействием нагрузок (равных или меньше) основного сочетания, вследствие износа и влияния других деструктивных процессов изменило свои свойства (качества) так, что не выполняется хотя бы одно из нормативных требований на восприятие нагрузок основного сочетания, но при этом выполняются нормативные требования на восприятие нагрузок особого сочетания; [1, 2]

б) или сооружение находится под воздействием нагрузок особого сочетания, предусмотренных проектом, и соответствует нормативным требованиям на восприятие нагрузок особого сочетания.

Предаварийное состояние – состояние, при котором:

а) сооружение, находящееся под воздействием нагрузок (равных или меньше) основного сочетания, вследствие износа и влияния других деструктивных процессов имеет такие повреждения и дефекты, при которых оно не соответствует нормативным требованиям на восприятие хотя бы одной из нагрузок особого сочетания;

б) или сооружение находится под воздействием нагрузок особого сочетания, превышающих величины, допускаемые проектом, но при этом отсутствует непосредственная угроза аварии;

в) или имеются признаки прогрессирующего развития деструктивных процессов, ведущих к аварии.

Недопустимое (аварийное) состояние – это состояние, при котором:

а) сооружение, находящееся под воздействием нагрузок (равных или меньше) основного сочетания, имеет такие сочетания и дефекты, при которых оно не может эксплуатироваться при воздействии нагрузок основного сочетания ввиду явной угрозы аварии;

б) или сооружение находится под воздействием нагрузок особого сочетания, превышающих величины, допускаемые проектом, с явной угрозой аварии;

в) или имеются признаки деструктивных процессов, необратимо ведущих к аварии.

Первые два состояния работоспособное и предельно-допустимое предусмотрены СНиПом, два других состояния предаварийное и недопустимое не предусмотрены СНиПом, но допускаются ГОСТом как частично неработоспособные состояния сложных технических объектов.

Работоспособное состояние характеризуется полным соответствием свойств сооружения нормативным требованиям.

В предельно допустимом состоянии свойства сооружения соответствуют требованиям на восприятие нагрузок особого сочетания, но хотя бы одно свойство не соответствует нормативному требованию на восприятие нагрузок основного сочетания.

В предаварийное состояние сооружение может перейти в результате износа и развития других деструктивных процессов и невыполнения ремонтов или на период действия нагрузок особого сочетания, превысивших проектные значения без явной угрозы аварии. В этом состоянии сооружение имеет такие дефекты и повреждения, что не может воспринимать хотя бы одну из нагрузок особого сочетания и нуждается в аварийном или капитальном ремонте.

В недопустимое состояние сооружение переходит либо на период воздействия нагрузок особого сочетания, превысивших проектные значения с явной угрозой аварии, либо в результате износа и невыполнения ремонтов при нагрузках основного сочетания. В этом состоянии сооружение не может воспринимать хотя бы одну из нагрузок основного сочетания и требуется обязательное снижение действующих нагрузок и незамедлительное выполнение аварийного или капитального ремонта.

Классификация аварийных водохозяйственных систем, объектов и гидротехнических сооружений на территории Брянской области в период с 2019-2023гг. представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Классификация сооружений по техническому состоянию

Номер и наименование водохозяйственной системы (объекта, гидросооружения)	Причины и описание аварии	Предписание, меры
1	2	3
Пруды		
1.Ручей без названия у н.п. Перескоки, Брасовский район	Разрушение плотины	Составлен акт обследования

Продолжение таблицы 1

2. На р. Гбень у н.п. Борщево, Навлинский район	Разрушены шандоры левого пролета. Водосбросное сооружение имеет трещины. Откосы рисбермы размыты, без крепления	Составлен акт обследования
3. На р. Деменка у н.п. Гремучка, Новозыбковский район	Гидротехническое сооружение в неудовлетворительном состоянии	Составлен акт обследования
4. Ручей без названия у н.п. Павловичи, Суземский район	Просадка тела плотины вдоль оси водосброса. Выщелачивание бетона на водосбросе. Идет вымыв грунта тела плотины.	Составлен акт обследования
5. Ручей без названия у н.п. П. Уруково, Трубчевский район	Шандорные затворы отсутствуют. Обрушение бетонных конструкций водосброса.	Составлен акт обследования

Список литературы

1. Малахов В.В. О концепции безопасности гидротехнических сооружений // Гидротехническое строительство. 2003. № 9. С. 34-40.
2. О безопасности гидротехнических сооружений: федер. закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/>
3. Михайлов Е.Д. Обследование и проблемы эксплуатации гидротехнических сооружений водного хозяйства // Научный журнал Российского НИИ проблемы мелиорации. 2011. № 4. С. 12.

IV. Прикладные вопросы информационных технологий

УДК 004.4

Бишутина Л.И., ст. преподаватель,
Мальцев А.В. студент,
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные возможности синхронизации информации между информационной базой и группой в сообщество «ВКонтакте».

Ключевые слова: автоматизация, программный продукт, синхронизация информации.

Bishutina L.I., Maltsev A.

MODERN AUTOMATION TRENDS ACTIVITIES OF ORGANIZATIONS

Annotation. This article discusses the main possibilities of synchronizing information between the information base and the group in the VKontakte community.

Keywords: automation, software product, synchronization of information.

Современные организации в своей деятельности активно применяют разнообразные программные решения для автоматизации учетных процессов. Это обеспечивает сокращение времени на заполнение учетных данных, уменьшение вероятности ошибок и возможность генерации отчетов о состоянии дел организации.

Организации, осуществляющие операции купли-продажи, для оптимизации своей деятельности, наряду со специализированными программными продуктами, разрабатывают и используют сайты, которые могут служить информационной платформой, включать онлайн-магазин. Создание групп в социальных сетях, каналов на видеоплатформах и обслуживание через мессенджеры также входит в стратегию взаимодействия с клиентами, предоставляя свободу выбора наиболее удобного способа общения. Синхронизация сайтов, групп в социальных сетях с прикладными решениями для автоматизации учетных процессов является актуальным.

Программные решения отечественной компании «1С» получили широкое признание и активно используются в качестве систем автоматизации, как отдельных процессов, так и комплексной автоматизации. Каталог программных продуктов фирмы «1С» включает в себя 270 специализированных решений по отраслям, по функциональной задаче – 57 (рис.1).

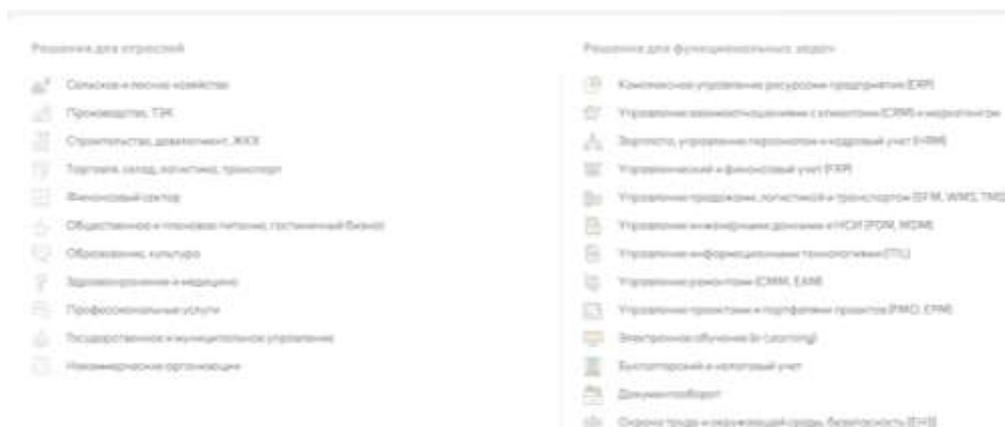


Рисунок 1 - Каталог программных продуктов фирмы «1С»

В свете современной экономической обстановки и введения международных санкций значение и актуальность импортозамещающих продуктов, значительно возросли. Развитие и поддержка отечественных программных продуктов стали приоритетом, позволяющим не только уменьшить зависимость от иностранных поставщиков, но и способствовать росту национальной экономики.

Современные решения позволяют максимально заменить ручной ввод информации посредством технологий: распознавания документов; удаленный доступ к информации; использование облачных технологий; экспорт/импорт информации между различными базами; синхронизация информации между базами и т.д.

Классический вариант удаленного взаимодействия клиента с организацией-продавцом при оформлении заказа на покупку товара включает: звонок по телефону; написать список необходимого сообщением на электронную почту или в социальных сетях; воспользоваться функцией онлайн-магазина на сайте организации. Зачастую лишь онлайн-магазин интегрирован с основной системой учета, где отражаются заказы клиентов. Остальные же способы подразумевают дальнейшую ручную обработку – заказ необходимо внести в систему учета.

Интеграция системы учета с онлайн-магазином позволяет автоматизировать процесс создания заказов клиентов в системе учета с автоматическим отражением операций. Наличие встроенной функции интеграции в типовое решение между системой учета и интернет-магазином является значительным преимуществом программных решений. Автоматизация процесса регистрации заказов в системе учета упрощает данную процедуру для организации и повышает комфорт обслуживания для потребителей, что, в свою очередь, увеличивает шансы на повторные обращения и рекомендации другим клиентам.

Актуальным является направление разработки и использования интернет-магазинов, функционирующих как автономные объекты с собственным веб-ресурсом так и интегрированных в структуру главного сайта предприятия. Анализ темы интеграции информации между базами позволил выявить альтернативный подход к созданию интернет-магазинов – концепцию интеграции на базе социальной сети «ВКонтакте».

На рынке информационных технологий представлена онлайн-платформа «Patreon», разработанная для монетизации творчества. Художники, музыканты,

блогеры, писатели и другие – могут создавать личные страницы для сбора средств от своих поклонников. Платформа позволяет подписаться на ежемесячные платежи в поддержку своих любимых авторов, в обмен на эксклюзивный доступ к контенту и другие привилегии. Аналогом «Patreon» был «Boosty», который стал временным решением и заменой ушедшего «Patreon». Создание импортозамещающего аналога «Patreon» в России ставит ряд целей:

- российский аналог «Patreon» должен соответствовать национальным законам об интеллектуальной собственности, налогообложении и финансовых операциях;
- устранил проблемы, связанные с невозможностью на данный момент использования данной платформы, комиссиями за конвертацию валют, делая платежи более доступными;
- локализованная платформа устранил языковые препятствия и будет учитывать особенности российской аудитории;
- стимулирует рост и развитие местного творческого сообщества, предоставляя им инструменты для монетизации и самовыражения в привычном регуляторном пространстве;
- в контексте международных отношений и политической обстановки создание национальной платформы уменьшает зависимость от иностранных IT-гигантов и обеспечивает стабильность в случае политических изменений или санкций;
- развитие такой платформы способствует общему укреплению и диверсификации цифровой экономики России.

Но платформа «Boosty» имеет ряд недостатков, начиная с отсутствия быстрого реагирования на проблему со стороны администрации, заканчивая отсутствием возможности формирования отчётности и невозможности интеграции с группой ВК.

Для решение данной проблемы рассмотрим проект включающий разработку на платформе «1С» специализированного программного продукта «1С:Мажардом» и обработки – синхронизации с группой в «ВК», что позволит управлять группой «ВК», подписками и отчётами на базе программного продукта.

В базу «1С:Мажордом» вносится информация о подписчиках и ведётся учёт подписок. Подписчика, которые внесли оплату, программа, направляет запрос в друзья (обязательное условие для приглашения в группу), затем приглашение в группу. Те же, у кого подписка истекла – автоматически исключаются из группы. В конфигурации можно формировать отчёты о поступлениях денежных средств и оформлении подписок. Разработаны инструменты управления как отдельными подписчиками и их подписками, так и большой группой с определённым признаком. На рис. 2 представлена начальная страница программного продукта, состоящая из Оформления подписки, Журнала событий, Подписчиков и Подписки.

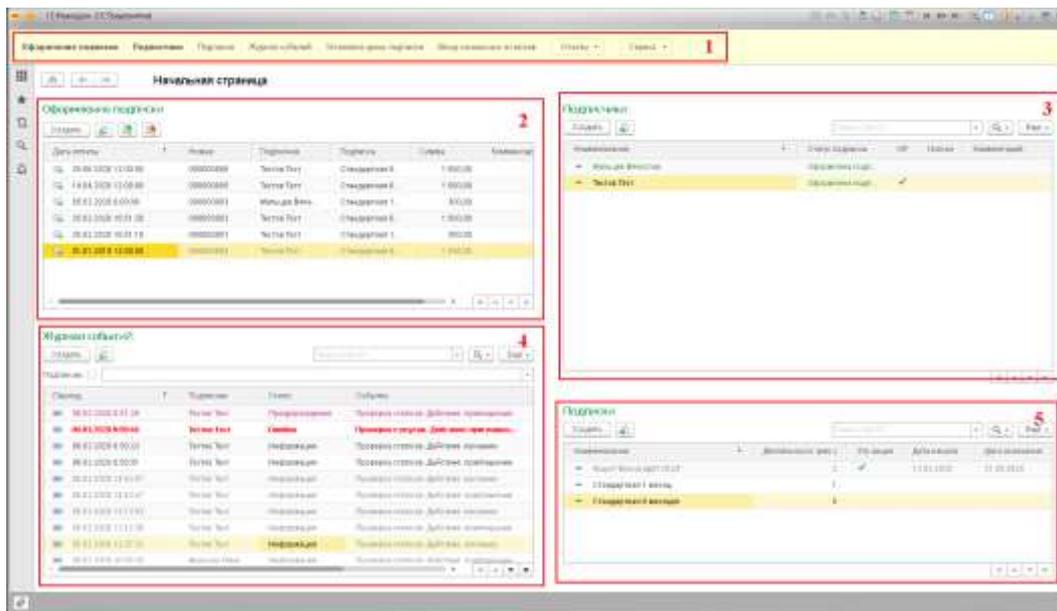


Рисунок 2 - Начальная страница «1С:Мажордом»

В программе разработаны справочники и документы, используемые в работе. Автоматизированы процессы оформления подписки. Для удобства визуализации информации используется различная цветовая палитра: серым цветом обозначены истёкшие подписки, зелёным – с актуальной подпиской, зелёным полужирные – VIP, красным – исключенные из группы. Журнал событий отображает записи регистра сведений. Красным цветом и жирным шрифтом отмечены ошибки, фиолетовым – предупреждения. Серым цветом помечены устаревшие события (произошедшие вчера или раньше) за исключением ошибок – они всегда красные.

Задача интеграции между разработанной базой на платформе «1С» может быть решена благодаря функционалу, предоставляемому социальной сетью «ВКонтакте» для разработчиков – «API ВКонтакте».

«API ВКонтакте» представляет собой набор инструментов для взаимодействия с базой данных vk.com. Функционал дает возможность извлекать данные с использованием «HTTP»-запросов, направленных к выделенному серверу. При работе с «API» не требуется глубоких знаний о структуре базы данных, её таблицах и полях различных типов - достаточно использовать предоставляемый «API» функционал, который содержит всю необходимую информацию для этих операций.

Работа с методами «API» предполагает включение в запрос специального ключа доступа, известного как «access_token». Данный ключ - это последовательность латинских символов и цифр - уникален для каждого пользователя, сообщества или приложения. При интеграции актуальны две разновидности ключей: ключ доступа сообщества, который связан со страницей сообщества «ВКонтакте» и обеспечивает интеграцию с заказами этого сообщества, и ключ доступа пользователя, принадлежащий одному из управляющих сообществом, необходимый для добавления товаров в сообщество «ВКонтакте».

Процессы интеграции творческой группы в социальной сети с системой

учета организации через «API ВКонтакте» перспективны, открывают новые возможности для автоматизации управления клиентскими заказами и подписками. Использование ключей доступа сообщества и пользователя позволяет настроить удобную и эффективную взаимосвязь между социальной сетью и базой данных. Такой подход не только упрощает процессы обработки заказов и своевременного, быстрого доступа к контенту, но и повышает оперативность, безопасность и качество взаимодействия с клиентами.

В условиях современной цифровой экономики, такие инновационные решения становятся не просто технологическим трендом, а необходимостью, которая определяет динамичное развитие и конкурентоспособность организаций.

Список литературы

1. Лысенкова С.Н., Кулиничев С.А., Добровольский Г.И. Проблемы и перспективы продвижения товаров в сети интернет // Цифровизация бизнеса и образования: тенденции и перспективы: сб. ст. I междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 145-149.

2. Патеев О.Д., Милютин Е.М. Практика применения инструментов продвижения услуг в социальных сетях // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 87-92.

3. Широбокова С.Н., Стрельцов Е.А. Сравнительный анализ возможностей API социальных сетей по критерию функциональной полноты // Инновационная наука. 2016. № 3-3. С. 147-151.

4. API для обслуживающих организаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://its.1c.ru/db/freshsd#content:48727915:hdoc>.

5. VK для разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://dev.vk.com>.

6. Ульянова Н.Д., Коровин М.А., Болотина Е.А. Использование модуля экспорта данных между программными продуктами как инструмента модернизации бизнес-сферы // Новые информационные технологии в образовании: применение технологий «1С» для формирования инновационной среды образования и бизнеса: сб. науч. тр. 15-й междунар. науч.-практ. конф / под ред. Д.В. Чистова. М., 2015. С. 473-475.

УДК 004.4:63

Бишутин Л.И., ст. преподаватель
Тимошенко Н.И. студент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. В данной статье рассмотрены современные тенденции применения геоинформационных систем в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: автоматизация, геоинформационные системы, пространственные данные, карты.

APPLICATION OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN AGRICULTURE

Annotation. *This article examines the current trends in the use of geoinformation systems in agriculture.*

Keywords: *automation, geoinformation systems, spatial data, maps.*

На рынке информационных технологий представлено большое количество программных продуктов, позволяющих комплексно автоматизировать все сферы деятельности народного хозяйства. ГИС-технологии нашли применение в сельскохозяйственной сфере на различных уровнях, в различных отраслях.

Геоинформационные системы являются инструментом для развития сельского хозяйства и управления земельными ресурсами. Данная технология, возможностям работы с картами, аналитическим возможностям, возможностям работы с пространственными данными, точности данных позволяет пользователям, связанным с сельскохозяйственной деятельностью принимать своевременные, правильные решения для повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства.

Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. № 3971-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030г» утвердило стратегические направления развития. В ходе реализации Стратегического направления в агропромышленном комплексе, в том числе в сельском хозяйстве, пищевой и перерабатывающей промышленности, производстве напитков и табака, на сельских территориях, и рыбохозяйственном комплексе, в том числе в рыболовстве и рыбоводстве, будут внедрены следующие технологии: моделирование и прогнозирование; цифровые двойники; искусственный интеллект, в том числе машинное обучение, компьютерное зрение; интернет вещей; беспилотные летательные аппараты; беспилотная сельскохозяйственная техника и робототехника; дистанционное зондирование Земли; спутниковые системы связи и позиционирования; обработка больших данных; сенсоры и маяки со спутниковым каналом передачи данных; технологии учета промысловой деятельности (для оснащения судов рыбопромыслового флота).

С целью повышения эффективности производственных и технологических процессов Минсельхоз формирует единую цифровую платформу агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, что позволит планировать балансы производства, потребления сельхозпродукции, предоставлять государственные услуги в цифровом виде и многое другое.

Запущена система прослеживаемости зерна и продуктов его переработки. Действует федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним, которая агрегирует сведения о количестве и состоянии самоходных машин и прицепов к ним, взаимодействуя с информационными системами органов Ростехнадзора. Совершенствование цифровых сервисов, в частности, создание нейросети, которая позво-

лит распознавать контуры полей и произрастающую на них культуру. В рамках интеграции с Единой электронной картографической основой прорабатывается возможность получения сведений о границах земель, проведена интеграция с информационной системой «Цифровой мониторинг» Россельхозцентра.

Утверждено распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2024 г. N 268-р. В соответствии с частью 13 статьи 20 Федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» утвержден перечень государственных геоинформационных систем, картографической основой которых является единая электронная картографическая основа. Перечень включает 23 системы, в т. ч. ФГИС территориального планирования, госкадастр особо охраняемых природных территорий, единую систему управления госимуществом, государственный водный реестр, ГИС ЖКХ, федеральная информационная система о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий и др.

Функционирование геоинформационных систем в сельском хозяйстве базируется на объединении и использовании большого количества информации в единую пространственную базу данных. ГИС должна содержать многослойные цифровые карты, таблицы данных содержащие полную и подробную информацию.

Специалисты отрасли растениеводства используют в своей деятельности геоинформационные системы, представляющие собой новые инструменты для анализа и поддержки принятия решений. ГИС в растениеводстве используются для анализа и прогнозирования условий роста растений. Они помогают определить оптимальные условия для выращивания различных культур, учитывая факторы, такие как почва, климат и гидрологические данные. Геоинформационные системы также помогают в решении вопросов борьбы с вредителями и болезнями растений, анализе влияния погоды на урожайность и оптимизации использования удобрений и пестицидов.

Комплексные методы производства сельскохозяйственных продуктов, считаются передовыми и эффективными технологиями, которые выводят аграрный сектор на новый уровень качества. Они помогают решить ключевые задачи, которые определяют успешность бизнеса в современной рыночной экономике: доступ к новейшей и достоверной информации, способность принимать правильные управленческие решения и возможность воплотить эти решения в работе.

Использование ГИС в сельском хозяйстве способствует улучшению ряда показателей. Предоставляя подробные карты полей или обрабатываемых площадей, ГИС способствует улучшению управления и повышению эффективности работы. Современные геоинформационные системы позволяют выполнять мониторинг посевов, контроль их стояния в реальном времени. Данные технологии позволяют оперативно обнаруживать и решать проблемы, сокращать потерю ресурсов и снижать трудозатраты, по сравнению с классическими методами.

ГИС позволяют улучшить планирование и анализ землепользования. С помощью наложения слоёв данных определяются области, подходящие для выращивания разных видов культур, или участки, наиболее подходящие для защи-

ты окружающей среды. Это помогает повысить урожайность и снизить влияние на ландшафт.

Современные геоинформационные системы включают в своем функционале элементы анализа. Анализ можно выполнять за любой промежуток времени, выявляя тенденции по анализируемым показателям, таким как урожайность или качество почвы. Выполненный анализ позволяет принимать оптимальные решения, что повышает эффективность работы.

При работе с ГИС, применяемыми в сельском хозяйстве, у пользователей могут возникать проблемы связанные с рядом факторов. Одним из факторов является недостаток данных. Обработка и формирование актуальной информации требует наличия качественных и оригинальных геопространственных данных.

Сельскохозяйственные предприятия в своей деятельности, при отражении фактов хозяйственной деятельности и обработки информации используют различные программные продукты. Интеграция данных может вызывать проблемы. Необходима стандартизация типов данных, методов анализа.

В рамках цифровизации процессов в АПК большое внимание уделяется технологии работы с большими данными. Сельское хозяйство за счет использования различных технологий, в том числе мониторинговых систем создает большое количество геоданных. Соответственно для обработки, анализа, преобразование данных ГИС должны обладать высокой вычислительной мощностью, методами обработки данных больших объемов информации.

Использование ГИС в сельском хозяйстве, не смотря на зачастую «дружественный» пользовательский интерфейс, инструкции пользователя требует специалистов со специальной подготовкой, что позволит более полно использовать функционал программных продуктов.

Решение задачи автоматизации процессов планирования, диспетчеризации, учета и контроля в сельскохозяйственном производстве является комплексным и основывается на использовании геоинформационных систем, систем спутниковой навигации, систем передачи данных, компьютеризированного диспетчерского центра и различных датчиков, устанавливаемых на сельскохозяйственной технике.

Реализация Распоряжений Правительства, цифровой платформы, применения в сельском хозяйстве геоинформационных систем позволит вывести деятельность в сельском хозяйстве на новый, более высокий уровень.

Список литературы

1. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г.: распоряжение Правительства РФ от 29 дек. 2021 г. № 3971-р.

2. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: распоряжение Правительства РФ от 7 февр. 2024 г. № 268-р. в соответствии с ч. 13 ст. 20 Федер. закона.

3. Минсельхоз России формирует единую цифровую платформу АПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-formiruet-edinuyu-tsifrovuyu-platformu-apk/>

4. Применение беспилотных систем в сельском хозяйстве Брянской области / С.Н. Лысенкова, К.В. Исаев, С.С. Чудаков, Н.А. Суворов // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 600-604.

5. Лысенкова С.Н., Романенко С.В., Меркулова Е.А. Современные аспекты применения информационных технологий в АПК России // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. В 7 т. Макеевка, 2021. С. 269-272.

6. Петракова Н.В., Гавриленко А.В. Цифровые решения для сельского хозяйства // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2022. С. 152-160.

7. Ульянова Н.Д. К вопросу о готовности аграрного производства брянской области к формированию информационного общества // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики. 2019. С. 82-87.

УДК 004.8

Бычкова Т.В., канд. пед. наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с понятием искусственных нейронов, однослойных и многослойных нейросетей, функций активации.

Ключевые слова: нейросеть, перцептрон, функция активации, моделирование нейронных сетей.

Bychkova T.V.

ON THE ISSUE OF NEURAL NETWORK MODELING

Annotation. The article discusses issues related to the concept of artificial neurons, single-layer and multi-layer neural networks, activation functions.

Keywords: neural network, perceptron, activation function, modeling of neural networks.

В настоящее время нас повсеместно окружает искусственный интеллект и различные варианты его проявления. Развитие искусственного интеллекта ста-

ло возможным благодаря развитию искусственных нейронных сетей. В историческом плане развитие нейросетей связано со следующими именами и событиями: У.Маккаллок и У.Питтс в 1943 г. формулируют понятие нейронной сети, Д.Хэбб в 1949 г. предложил закон обучения, Ф.Розенблатт в 1958 г. моделирует однослойный перцептрон, в 1972 году Т.Кохонен и Дж.Андерсон получили теоретическое обоснование многослойных сетей, в 1974 г. П.Вербос разрабатывает алгоритм для обучения многослойных перцептронов, в 1975 г. Фукусимой разрабатывается самоорганизующаяся сеть – когнитрон, в 1982 году Т.Кохонен представил модели обучения для самоорганизующаяся сетей, в 1987 году Роберт Хехт-Нильсон, разработал сети встречного распространения, процесс обучения которых существенно быстрее. В 2000-е годы были разработаны стохастические методы обучения (Больцмановское обучение. Обучение Коши), благодаря которым в 2007 г. Джеффри Хинтоном создан алгоритмы глубокого обучения многослойных нейронных сетей. В настоящее время технологии нейросетей развиваются, так же, как и алгоритмы их обучения, что, естественно, ведет к расширению сфер применения нейронных сетей [1]. Перечислим основные модели теории нейронных сетей, выделив отдельно два разных класса сетей: это сети прямого распространения к ним относят однослойный и многослойный перцептрон, сети радиальных базисных функций, машины опорных векторов; и второй класс – это рекуррентные сети.

Одной из первых моделей нейрона является модель, построенная на взвешенном сумматоре и нелинейном элементе, ее графическое представление на рисунке 1.

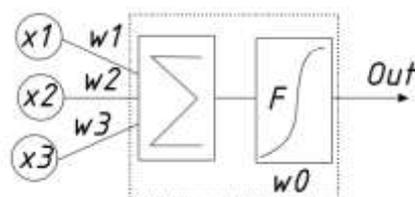


Рисунок 1 – Модель одного нейрона

Функционирование данной модели определено формулой:

$$Out = F(\sum_i w_i x_i - w_0) \quad (1)$$

где x_i — входные сигналы, совокупность всех входных сигналов нейрона образует вектор x ;

w_i — весовые коэффициенты, совокупность весовых коэффициентов образует вектор весов w ;

w_0 — пороговый уровень данного нейрона;

F — нелинейная функция, называемая функцией активации.

Нейрон имеет несколько входных сигналов x_i и один выходной сигнал Out . Таким образом, математическая модель нейрона (1) представляет собой линейный многочлен с различными параметрами – весами, при этом процесс подбора оптимальных значений весовых коэффициентов и является процессом

обучения нейронных сетей. Значения весовых коэффициентов и пороговый сдвиг относятся к основным параметрам однослойного персептрона.

Выбор функции активации (таблица 1) зависит от сложности нейрона и от типа задач, которые должна решать нейросеть. Например, в классическом формальном нейроне в качестве функции активации рассматривается функция Хевисайда, поскольку требует малых вычислительных затрат, но при этом она не позволяет моделировать нелинейные сигналы.

Таблица 1 – Некоторые виды функций активации

№	Функция	Комментарии по использованию	Графическое изображение
1	Функция Хевисайда $F(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ 1, & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$	Используется в классическом формальном нейроне, не позволяет моделировать схемы с непрерывными сигналами	
2	Сигмоидная функция $F(X) = \frac{1}{1 + e^{-aX}}$	Применяется для многослойных перцептронов и других сетей с непрерывными сигналами.	
3	Гиперболический тангенс $F(X) = th(X) = \frac{e^X - e^{-X}}{e^X + e^{-X}}$	Применяется часто для сетей с непрерывными сигналами. Функция симметрична относительно точки (0,0), это преимущество по сравнению с сигмоидой.	
4	Ступенька с линейной частью $F(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } X \leq a \\ \frac{X - a}{b}, & \text{при } a \leq X < a + b \\ 1, & \text{при } X \geq b \end{cases}$	Рассчитывается легко, но имеет разрывную первую производную в точках излома, что усложняет алгоритм обучения.	
5	Кривая Гаусса $F(X) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(X-a)^2}{2\sigma^2}}$	Применяется в случаях, когда реакция нейрона должна быть максимальной для некоторого определенного значения	

Соединение нейронов в сети существенно увеличивает возможности вычислений. Простейшая сеть состоит из группы нейронов, образующих слой, так получается однослойные нейронные сети (рис. 2). Более сложные сети содержат, например, каскадное соединение различных слоев, таким образом такая сеть состоит из множеств чередующихся нейронов и весов.

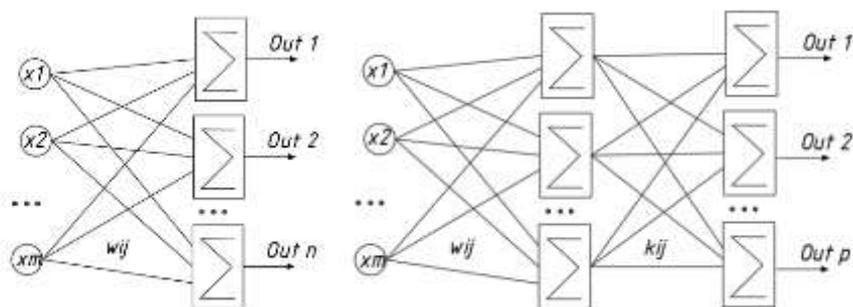


Рисунок 2 – Однослойная нейронная сеть – слева, двухслойная - справа

Нейронные сети позволяют решать задачу, в которой существует множественная связь между входными и выходными данными, что определяется зависимостями вида:

$$Out_k = F \left(\sum_{i_N} w_{i_N j_N} \dots \sum_{i_2} w_{i_2 j_2} F \left(\sum_{i_1} w_{i_1 j_1} x_{i_1 j_1} - \omega_{j_1} \right) - \omega_{j_2} \dots - \omega_{j_N} \right)$$

----- слой 1 -----
 ----- слой 2 -----
 ...
 ----- слой N -----

Многослойная сеть может формировать на выходе произвольную многомерную функцию при соответствующем выборе количества слоев, диапазона изменения сигналов и параметров нейронов. Таким образом, многослойные сети оказываются универсальным инструментом аппроксимации функций. За счет поочередного расчета линейных комбинаций и нелинейных преобразований достигается аппроксимация произвольной многомерной функции при соответствующем выборе параметров сети.

Широко используемыми в настоящее время представителями всего имеющегося многообразия инструментов разработки искусственных нейронных сетей являются язык программирования python и пакет прикладных программ MATLAB.

Список литературы

1. Горбачевская Е.Н., Краснов С.С. История развития нейронных сетей // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2015. № 1 (23). С. 52-56.
2. Что под капотом у нейронной сети. Нейросеть с точки зрения математики и программирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/742386/>
3. Заенцев И.В. Нейронные сети: основные модели [Электронный ресурс]: учеб. пособие к курсу “Нейронные сети”. - Режим доступа: <http://mech.spbstu.ru/images/b/b6/Neuro.pdf>
4. Бычкова Т.В. К вопросу нечеткого моделирования // Современные

тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 07–08 декабря 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 504-507.

5. Бычкова Т.В. Критерии оценки полезности системно сложных объектов // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 12–14 сентября 2012 года. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. С. 37-40.

6. Бычкова Т.В., Богуслав А.П. К вопросу применения вероятностных методов в технических системах // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 22–24 апреля 2021 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 41-45.

УДК 004.8

Бычкова Т.В., канд. пед. наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

НЕЙРОСЕТИ В MATLAB

Аннотация. В статье приведены простейшие примеры моделирования логических операций «конъюнкции» и «исключающего или» с помощью моделей однослойного и многослойного персептрона в Matlab.

Ключевые слова: нейросеть, персептрон, функция активации, моделирование нейронных сетей, Matlab.

Bychkova T.V.

NETWORK MODELING IN MATLAB

Annotation. The article provides the simplest examples of modeling the logical operations of "conjunction" and "exclusive or" using single-layer and multi-layer perceptron models in Matlab.

Keywords: neural network, perceptron, activation function, modeling of neural networks, Matlab.

Первая модель нейрона, предложенная Ф.Розенблаттом, названная однослойным персептроном, позволяет формировать выходной сигнал на основе обработки входного сигнала сигмоидальной функцией. Однослойный персептрон, в виду простоты внутренних связей, способен выполнять простейшие распознавания. Он работает как классификатор объектов, которые математически могут быть заданы как элементы двух разных множеств в многомерных линейных пространствах. Вектор входных значений рассматривается как точка n -мерного пространства, для двух входных значений – это точка плоскости, результат рас-

считается как вид или форма точки. Задача нейросети заключена в нахождении гиперплоскости, способной разделить полученные формы на одинаковые классы. Применение сигмоидальной функции позволяет задать принадлежность объектов распознавания к определенным классам. В случае двумерных объектов разделителем будет являться прямая, поэтому однослойный персептрон также называют линейным разделителем.

Однослойный персептрон позволяет несложным образом реализовать ряд логических функций, таких как конъюнкция, дизъюнкция, отрицание. Рассмотрим реализацию модели однослойного персептрона для распознавания логической операции конъюнкция в Matlab. В качестве входных значений рассмотрим булевы переменные x_1 и x_2 , задающих вектор входных значений $X = (x_1, x_2)$. Целевой вектор Y соответствует таблице истинности для конъюнкции, образует вектор выходов, который будет использован в процессе обучения. Скрипт (2) строит однослойный персептрон для операции конъюнкция.

```

1 X = [ 0 1 0 1; 0 0 1 1 ];
2 Y = [ 0 0 0 1 ];
3 net = perceptron;
4 net.trainParam.epochs = 20;
5 net = train(net,X,Y);
6 y = sim(net, X)
7 A = net.IW; celldisp(A)
8 w_0 = net.b

```

(2)

Первые две строки скрипта (2) задают таблицу истинности для конъюнкции. Строится функция, аппроксимирующая конъюнкцию:

$$y = F(w_1x_1 + w_2x_2 + w_0)$$

В третьей строке используется встроенная функция однослойного персептрона, дальше задается число итераций для обучения и сам процесс обучения - корректировки весов (строка 4). В последних строчках выводятся веса и сдвиг. Результатом работы скрипта является информация о значениях симуляции, весовые коэффициенты и величина сдвига:

$$y = \begin{matrix} 0 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

$$A \{ 1 \} = \begin{matrix} 1 & 2 \end{matrix}$$

$$w_0 = \{-3\},$$

которые позволяют разделить на классы объекты с помощью уравнения:

$$1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 - 3 = 0,$$

что геометрически означает разбиение прямой двух множеств, характеризующих операцию конъюнкции (результат 0 или 1).

Выполнение скрипта (2) в Matlab отражается в окне *Neural Network Training* - окне результатов обучения (рисунок 2, слева), где указывается число итераций при обучении сети (в нашем случае - 5), время обучения сети. В окне персептрона (рисунок 2, справа) показана структура нейронной сети — число входных нейронов (2), число уровней персептрона (1), число выходных нейронов (1).

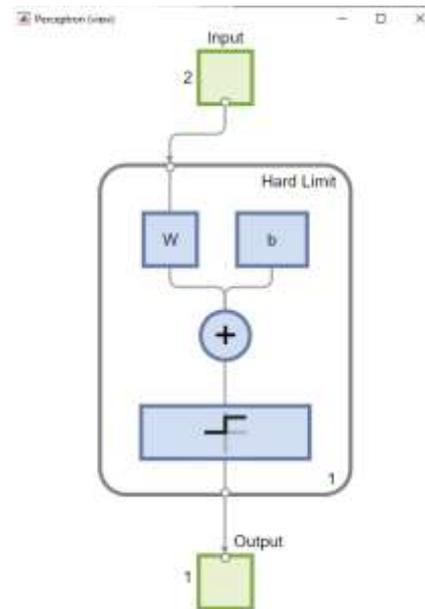
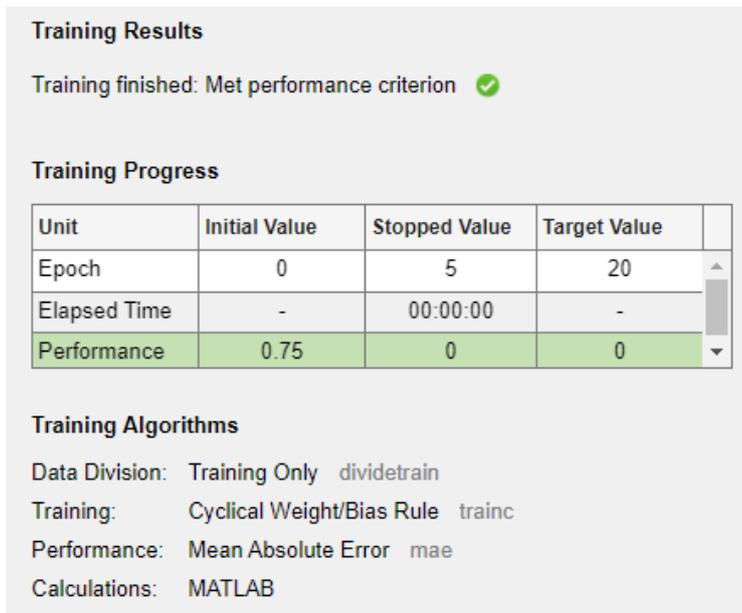


Рисунок 2 – Результат выполнения скрипта (2)

В отличие от однослойного, многослойный персептрон способен провести любую разделяющую гиперповерхность. Для демонстрации многослойной нейросети в Matlab рассмотрим реализацию логической операции «исключающее или» (XOR). Скрипт выглядит следующим образом:

```

1 X = [ 0 1 0 1; 0 0 1 1 ];
2 Y = [ 0 1 1 0 ];
3 net = newff(minmax(X), [2,1], {'tansig', 'purelin'}, 'trainlm');
4 net.trainParam.epochs = 10000;
5 net.trainParam.lr = 0.05;
6 net.trainParam.goal = 1e-5;
7 net = train (net,X,Y)
8 y = sim(net, X)
9 A_IW = net.IW;
10 celldisp(A_IW)
11 A_LW = net.LW;
12 celldisp(A_LW)
13 b = net.b;
14 celldisp(b)

```

(3)

Согласно приведенному скрипту в качестве сигмоидальной функции f для вычисления активности нейронов скрытого слоя использована функция 'tansig' — гиперболический тангенс; а в качестве сигмоидальной функции g для вычисления активности выходного нейрона — линейный сигмоид (функция 'purelin'). Управление числом скрытых слоев персептрона, числом нейронов в каждом из них, моделями каждого слоя, а также методом коррекции весов производится посредством указания соответствующих аргументов встроенной функции *newff*.

Результат выполнения скрипта в командном окне будет следующим:

y = -0.0000 0.9999 1.0000 - Значение вектора симуляции;
 0.0000

$A_{IW}\{1\} = \begin{matrix} 2.8545 & 2.6044 \\ -2.9412 & -2.7092 \end{matrix}$ весовые коэффициенты для входного слоя нейросети;
 $A_{LW}\{2,1\} = \begin{matrix} -0.6683 & -0.6270 \end{matrix}$ весовые коэффициенты для скрытого слоя нейросети;
 $b\{1\} = \begin{matrix} -4.8269 & 0.7968 \end{matrix}$ коэффициенты сдвига в слоях.
 $b\{2\} = \begin{matrix} -0.2530 \end{matrix}$

В результате модель построенного персептрона определяются следующими соотношениями:

$$\begin{cases} z_1 = f(2.8545x_1 + 2.6044x_2 - 4.8269), \\ z_2 = f(-2.9412x_1 - 2.7092x_2 + 0.7968), \\ y = g(-0.6683z_1 - 0.6270z_2 - 0.2530). \end{cases}$$

Выполнение скрипта (3) в Matlab отражается в окне *Neural Network Training* - окне результатов обучения (рисунок 3, слева), где указывается число итераций при обучении сети (в нашем случае — 418), время обучения сети. В окне персептрона (рисунок 3, справа) показана структура нейронной сети — число входных нейронов (2), число уровней персептрона (2), число выходных нейронов (1).

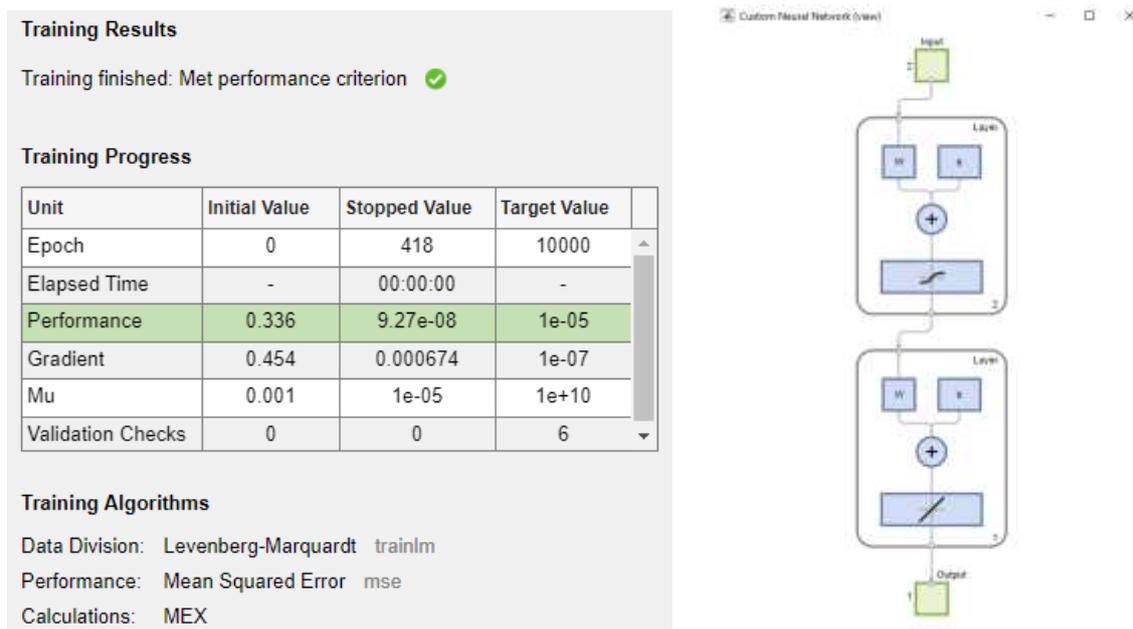


Рисунок 3 – Результат выполнения скрипта (3)

Для решения задач нейросетевого моделирования в Matlab существуют стандартные функции и стандартные библиотеки, позволяющие задавать класс нейронной сети, выбирать количество слоёв и нейронов, настраивать структуру связей между ними, а также встроенные графические интерфейсы для визуализации моделей.

Список литературы

1. Вакуленко С.А., Жихарева А.А. Практический курс по нейронным сетям. СПб.: Университет ИТМО, 2018. 71 с.
2. Бычкова Т.В. К вопросу нечеткого моделирования // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф, Брянск, 07–08 декабря 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 504-507.
3. Бычкова Т.В. Некоторые особенности математического моделирования в MATLAB // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. II междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 07–08 декабря 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 500-504.
4. Бычкова Т.В. Моделирование процесса теплопроводности в Freefem ++ // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 01–02 декабря 2022 года. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 782-786.
5. Моделирование автоматических регуляторов средствами MATLAB при ограничениях, накладываемых технической реализацией / Д.А. Безик, Т.В. Бычкова, И.Н. Холомьев, В.В. Прадед // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 01–02 декабря 2022 года. Ч. 2. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 799-805.

УДК 339.138:004.9

Гришанова Т.В., старший преподаватель
ЧОУ ВО БИУБ

САЙТ-ВИЗИТКА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ КОМПАНИИ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, связанные с созданием и применением сайта-визитки для продвижения деятельности компании в сети интернет, определены особенности визитки и выполнено построение сайта с использованием конструктора Tilda.

Ключевые слова: сайт-визитка, реклама, конструктор, Интернет, информационное наполнение

Grishanova T.V

BUSINESS CARD WEBSITE AS A COMPANY PROMOTION TOOL

Annotation. The article discusses the problems associated with the creation and use of a business card website to promote the company's activities on the Internet, identifies the features of the business card and builds a website using the Tilda constructor.

Keywords: business card website, advertising, designer, Internet, information content.

Создание сайта-визитки один из самых первых и самых основных шагов к получению посетителей, целевой аудитории и потенциальных клиентов из Интернета. Главная задача такого сайта – формирование и расширение постоянной клиентской базы, а также поддержание у пользователей постоянного интереса и лояльности.

Сайт-визитка – это лицо компании в онлайн-продажах, с помощью которого формируется положительный и даже яркий имидж организации в сознании посетителя.

Цель визитки, являющейся электронным аналогом визитки картонной, – краткая самопрезентация с предоставлением контактных данных, направленная на наращивание положительной репутации.

Размеры сайта-визитки определяются объемом информационных сведений. Это может быть как одна страница на два экрана, так и небольшой ресурс на 10–15 страниц. В последнем случае сайт также содержит статичную информацию, не требующую постоянной актуализации (контактные данные, описание товаров/работ/услуг и т.п.). В дальнейшем возможно использование визитки для создания полноценного корпоративного ресурса.

Электронная визитка, не подразумевающая взаимодействие с пользователем онлайн, является оптимальной формой презентации для самозанятых специалистов, стартапа и небольших компаний. С ее помощью осуществляют бизнес-продвижение:

- малоизвестные компании на начальных стадиях предпринимательства и раскрутки бренда. Со временем, когда молодой бизнес сможет позволить себе увеличения бюджета на рекламу, он преобразует сайт-визитку в полноценный ресурс;

- небольшие и средние компании, частные самозанятые лица, указывающие геопривязку и оказывающие услуги оффлайн (торговля, строительство, ремонт, клининг, юриспруденция, бухгалтерия, педагогика, бьюти-сфера и проч.);

- компании и частные лица, оказывающие услуги онлайн (программирование, дизайн, перевод, копирайт и т.п.), визитки которых могут содержать ссылки на выполненные работы (портфолио).

Разработка сайта-визитки проходит в следующие этапы:

- Начинать разработку необходимо с тщательного аудита деятельности. То, что этот сайт маленький не должно отменять необходимости тщательного анализа и изучения ситуации при разработке.

- Чтобы правильно разработать УТП необходимо тщательно проанализировать конкурентов, чтобы упростить отстройку от них.

- Определиться с целевой аудиторией. Перед разработкой структуры визитки нужно проанализировать, для кого предназначена будущая визитка. Это поможет правильно построить структуру сайта.

- Внимательно подобрать и вычитать подготовленный текстовый контент.

На рынке представлено большое количество различных программных продуктов для разработки сайтов. Одним из таких продуктов является Tilda. Конструктор Tilda хорош тем, что для начала работы с ним необязательно сразу подключать платный тариф. Бесплатного доступа достаточно, чтобы освоить базовый функционал Тильды, протестировать идеи или собрать свой постоянный сайт. Конструктор позволяет собрать работающий сайт тем, у кого нет навыков дизайна или разработки.

На Тильде можно создавать одностраничные и многостраничные сайты из шаблонов или собирать с нуля с помощью встроенного веб-редактора. Каждый шаблон можно адаптировать для своих целей с помощью библиотеки блоков.

Достоинства конструктора:

- Интуитивный интерфейс платформы Tilda.
- Легко начать работу: достаточно быстро пройти регистрацию и выбрать шаблон.
- Есть пробный двухнедельный период: за это время можно разобраться, как делать сайты на Тильде, и протестировать платные функции.
- Большой выбор шаблонов: только в категории «Бизнес» есть более 100 вариантов.
- Шаблоны можно адаптировать под свои цели, добавляя блоки из библиотеки или собирая собственные в «нулевом блоке».
- На платных тарифах Тильды можно анализировать посещаемость сайта и его отдельных страниц, а также настраивать SEO-оптимизацию.
- Экспорт макета из Figma позволяет вывести работу дизайнера на новый уровень: быстро согласовывать макет с заказчиком, получать комментарии, вносить изменения, а потом отправлять в Тильду собранные блоки сайта.

Недостатки:

- На бесплатном тарифе можно сделать только один сайт на Тильде и разместить на нём максимум 50 страниц.
- Также на бесплатном тарифе нельзя подключить свой домен, библиотека с дополнительными блоками не такая богатая, как на платных тарифах.
- При добавлении блоков не всегда удаётся оформить их так же, как основной шаблон.

Рассмотрим разработку сайт-визитки с использованием конструктора Tilda. Для создания сайта необходимо перейти на сайт <https://tilda.cc/ru/> и пройти регистрацию.

Далее необходимо выбрать пункт «Новая страница» и создать пустую страницу сайта. В верхней части окна разместим логотип компании. Чтобы логотип поместился на ленту, необходимо выполнить настройки его размеров.

Затем выполним настройку мессенджеров в правом углу сайта. Для этого перейти в меню «Контент» и выбрать раздел «Ссылки на соц. сети». С использованием кнопки «Добавить пункт» добавим мессенджеры телеграмм, ватсаб, одноклассники, вконтакте, и youtube. Разместим соответствующие ссылки.

С левой стороны добавим пункты меню для возможности перехода по странице. Для этого перейдем в меню «Контент» и в разделе «Список пунктов»

добавим пункты «О нас», «Наши преимущества», «Услуги», «Контакты» и «Отзывы».

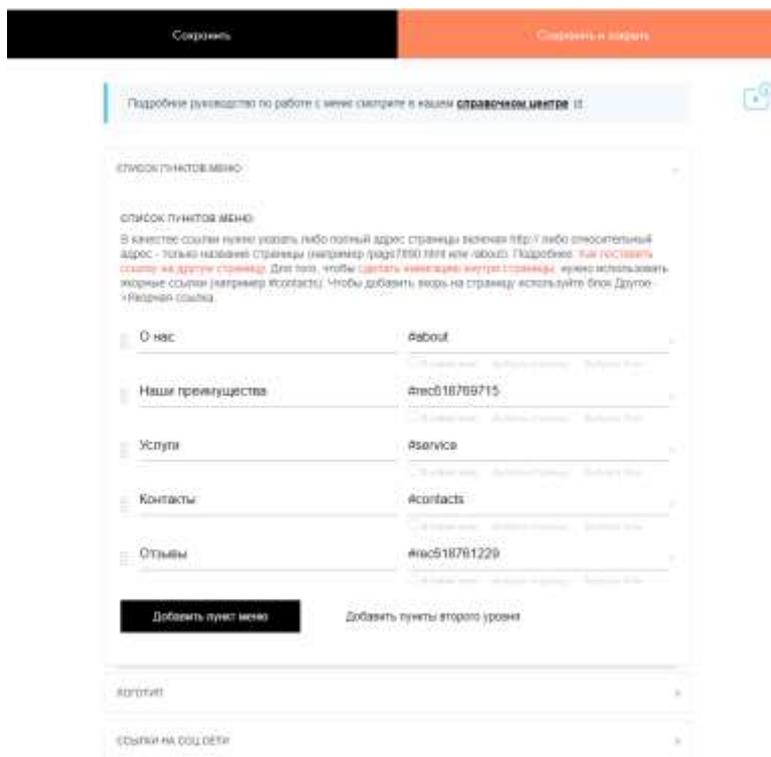


Рисунок 1 – Добавление пунктов меню для перехода по странице

Добавим следующий раздел с текстовой информацией. Для этого нажмем на «+» и выберем пункт «Текстовый блок». Добавим заголовок – «О нашей компании» и ниже поместим небольшое описание компании. Далее с правой стороны добавим изображения лицензий и свидетельства компании.

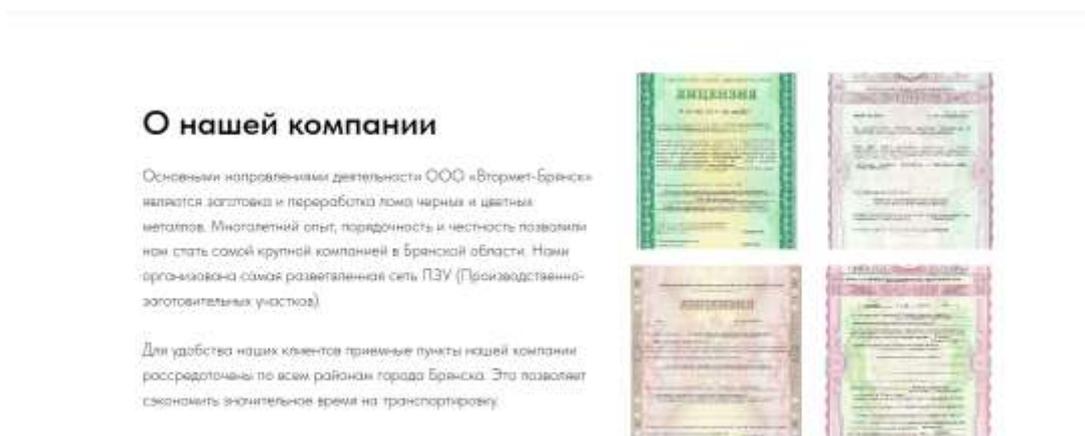


Рисунок 2 – Раздел «О нас»

Следующий раздел должен отражать преимущества работы компании. Сделаем его также текстовым. Выберем в шаблоне текст с фоновой картинкой и в качестве картинки установим фото работы компании.

Создадим следующий раздел – «Наши услуги». Раздел выполним в виде таблицы в 3 столбца и 2 колонки, без границ, где разместим название услуги, ее

описание и добавим картинку. Размер текста в заголовках услуги сделаем 30, а в описании услуги – 18. Для картинок зададим параметр «Одинаковая ширина и высота для иконки», установим фон.

Добавим еще один раздел – контакты. Разместим адрес, телефон, сайт, а также добавим внизу социальные сети. Весь контент добавляется с использованием кнопки «Контент». Раздел выполнен с использованием текстового блока.

Ниже разместим раздел с отзывами клиентов. Наполнение раздела выполняется с использованием текстового блока. Информация размещена в 2 колонки и в 2 строки. Текст отзывов взят с сети Интернет, с сайта Яндекс, где размещены реальные отзывы клиентов компании. Заливку фона сделаем в тон раздела «Наши услуги».



Рисунок 3 – Раздел «Отзывы»

Внизу добавим заключающую ленту, где разместим мелким шрифтом название организации и добавим ссылку на политику конфиденциальности сайта.



Рисунок 4 – Завершающий блок сайта

Для того, чтобы сохранить созданный сайт, его необходимо опубликовать. Для этого нажимаем на кнопку «Опубликовать», пишем название первой части сайта и нажимаем на кнопку «Сохранить и продолжить», после чего открывается окно со ссылкой на сайт - <http://bmb-32.tilda.ws>. Полученный сайт можно разместить на хостинге.

Таким образом, был разработан сайт-визитка.

Сайт-визитка – хорошее решение для небольшого бизнеса и для самозанятых физических лиц, которым нужно заявить о себе в публичном

пространстве и привлечь больше заказчиков/клиентов. Грамотно продуманная и оптимизированная визитка сможет сыграть существенную роль в привлечении новых клиентов и в коммерческом продвижении своего владельца.

Список литературы

1. Банная С.А., Антошкина Е.А. Психологическая комфортность организации: методы оценки // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Сер. Гуманитарные науки. 2018. № 11. С. 85-87.
2. Гришанова Т.В. Роль и значение цифровых прав в современном мире // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2021. № 2 (18). С. 63-66.
3. Гришанова Т.В., Хвостенко Т.М. Ограничения доступа к отдельным видам информации, распространяемой в сети интернет // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2017. № 2 (10). С. 61-65.
4. Михальченкова М.А., Закарюкина Е.А. Сущность и понятие инновационного развития организации // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 78-83.
5. Михальченкова М.А. Использование программных продуктов при формировании инвестиционных проектов // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 1 (15). С. 23-25.
6. Ульянова Н.Д., Чекулаева Л. Совершенствование коммерческой деятельности как инструмент повышения конкурентоспособности предприятия // Экономика в условиях социально-техногенного развития мира: материалы II междунар. междисциплинарной науч. конф. по фундаментальным и прикладным проблемам современного социально-экономического и экономико-экологического развития. Брянск, 2017. С. 120-125.

УДК 004.056.5

Гулак М.Л., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГТУ

СЕТЕВЫЕ АТАКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, связанные с различными аспектами LotL-атак, а также способами снижения риска этой угрозы и борьбы с ней.

Ключевые слова: LotL-атака, информационная безопасность, злоумышленник, несанкционированный доступ.

NETWORK ATTACKS USING EMBEDDED SYSTEM TOOLS

Annotation. The article discusses the problems associated with various aspects of LotL attacks, as well as ways to reduce the risk of this threat and combat it.

Keywords: Lot L-attack, information security, attacker, unauthorized access.

В последние годы участились атаки, использующие встроенные системные инструменты (Living-off-the-land, LotL). LotL-атаки, становясь всё более популярными в среде злоумышленников, предполагают использование стандартных, надёжных, хорошо себя зарекомендовавших системных инструментов для запуска атак и уклонения от их обнаружения.

Как же киберпреступникам удастся использовать встроенные системные средства в целях нанесения мощных хакерских атак по компьютерным сетям.

Living-off-the-land – это тип кибератаки, при котором хакеры используют законные инструменты и функции, которые уже присутствуют в целевой компьютерной системе, чтобы избежать обнаружения и осуществить максимально скрытую атаку.

При реализации этого типа атаки хакеры не используют никакого вредоносного стороннего программного обеспечения или программного кода, которые могут быть достаточно легко обнаружены традиционными решениями компьютерной и сетевой безопасности. Встроенные системные инструменты администрирования и пакетные файлы для контроля над операционной системой, а также другие возможности ОС позволяют злоумышленникам осуществить подобные атаки.

LotL весьма сильно затрудняет обнаружение атаки системами безопасности и потому пользуется популярностью среди хакеров. Ведущуюся LotL-атаку бывает достаточно трудно отличить от обычной рутинной системной активности, поскольку, как было сказано, при этом используются законные системные инструменты.

LotL-атаки позволяют киберпреступникам эффективно обходить традиционные меры безопасности, поскольку включают использование известных, популярных и абсолютно законных инструментов и методов для выполнения вредоносных действий, что затрудняет их обнаружение.

Существует различные типы LotL-атак, каждый из которых составляет реальную значимую угрозу как для отдельных лиц, так и для организаций и требуют принятия упреждающих мер для своевременного выявления, идентификации и предотвращения. Рассмотрим типы таких атак.

1. Подмена библиотек (DLL Hijacking, DLL Sideload) – LotL-атака, которая предполагает подмену правильного и законного DLL-файла вредоносным. После этого, когда та или иная прикладная программа пытается использовать DLL-библиотеку, автоматически загружается библиотека вредоносная, позволив злоумышленнику выполнять нужный ему код в системе жертвы.

Эта атака часто эксплуатируется для того, чтобы использовать приложе-

ния, работающие с повышенными привилегиями, например, инструменты администрирования или службы системного уровня. Поэтому такая атака может быть особенно опасной.

2. Ключи запуска реестра – это метод, позволяющий злоумышленнику активировать свой вредоносный код в системе жертвы при её запуске. Киберпреступник внедряет своё вредоносное программное обеспечение или код в раздел реестра, содержащий инструкции по запуску определённой программы при старте операционной системы. Это ПО или код могут быть добавлены в любой из разделов реестра, отвечающих за автозапуск.

Этот тип атаки чрезвычайно опасен, ведь он дает возможность злоумышленнику постоянно сохранять вредоносный код в заражённой системе даже после её перезагрузки или позволить злоумышленнику повысить свои привилегии.

3. Вредоносное ПО без файлов – это «продвинутый» тип LotL-атак, который обходит традиционно применяемые антивирусные средства, оставаясь при этом не в файловой системе, а в оперативной памяти компьютера. Злоумышленники используют инструментарий управления Windows (WMI) или языки скриптов, например, PowerShell, для выполнения вредоносного кода непосредственно в оперативной памяти. То есть, полностью отсутствует файл для сканирования антивирусом, что затрудняет обнаружение такой LotL-атаки, которая, следовательно, представляет серьёзную угрозу для организаций, полагающиеся на традиционные антивирусные решения.

Бесфайловое вредоносное ПО может быть использовано для получения несанкционированного доступа к компьютерной системе и последующего хищения конфиденциальных сведений, установки бэкдоров или выполнения различных других вредоносных действий.

4. Атаки на основе PowerShell используют для выполнения вредоносного кода Windows PowerShell, весьма мощный скриптовый язык, встроенный в Windows. Злоумышленники могут использовать такую LotL-атаку для обхода традиционных антивирусных и иных мер безопасности, используя сценарии PowerShell для выполнения команд и запуска вредоносного ПО. Поскольку PowerShell является законным инструментом, используемым администраторами, выявление этой атаки оказывается сложным, особенно если хакер предварительно получил доступ к учётной записи администратора.

Атаки на основе PowerShell используются для несанкционированного доступа к учётным данным, загрузки дополнительных вредоносных программ и их дальнейшего распространения по сети.

Рассмотрим, на чем основана работа LotL-атак.

LotL-атаки работают с использованием официальных системных инструментов и приложений, чтобы избежать обнаружения. В большинстве случаев злоумышленник использует известные, уже существующие уязвимости и слабые места в этих инструментах для выполнения вредоносного кода и поддержания его постоянного присутствия в системе. Поскольку эти уязвимости уже существуют в атакуемой системе, киберпреступнику не требуется использовать сложные и длительные методы взлома. Вместо этого он может использовать известную уязвимость для получения несанкционированного доступа.

Злоумышленники используют надёжные официальные системные инструменты, например, такие как PowerShell, инструментарий управления Windows (WMI) и интерфейсы командной строки для выполнения вредоносных команд, изменения системных настроек и выполнения иных задач без оповещения пользователей, администраторов или системы безопасности.

Некоторые LotL-атаки помимо осуществления НСД могут включать сокрытие вредоносного кода в безопасных файлах. Например, злоумышленник может внедрить вредоносный код в файл традиционного, не вызывающего подозрения типа, таких как PDF или DOCX, и обманом, используя методы социальной инженерии, заставить пользователя открыть их. Едва пользователь откроет такой файл, выполнится встроенный в него вредоносный код и предоставит злоумышленнику доступ к системе.

Как неоднократно указывалось, злоумышленники при осуществлении LotL-атак используют официальные законные инструменты. Впрочем, эти же инструменты и средства используются киберпреступниками и при реализации многих других типах кибератак. Эти инструменты предоставляют хакеру широкий спектр возможностей, таких как сканирование сети, удалённое администрирование, взлом паролей и использование уязвимостей.

Указанные инструменты легко сочетаются между собой для сбора информации, получения несанкционированного доступа к системам и поддержания постоянного присутствия в атакуемой сети. Их использование требует достаточно высокого уровня подготовки и определенных технических навыков и знаний, и, помимо хакеров, они также весьма популярны и среди специалистов по информационной и компьютерной безопасности для тестирования компьютерной системы на проникновение и оценки уязвимостей.

Среди этих инструментов можно выделить следующие:

PowerShell – это скриптовый язык и командная оболочка, которую можно использовать в LotL-атаках для выполнения команд в атакуемой системе и автоматизации выполнения различных задач.

Metasploit Framework – инструмент для пентеста и эксплуатации уязвимостей, достаточно часто применяется в LotL-атаках. Это набор модулей, которые используют с целью выявления слабых мест в системах, включая удалённое выполнение кода и повышение привилегий.

Mimikatz – очень мощный инструмент хакинга, используемый в LotL-атаках для извлечения текстовых паролей, хэшей и иных конфиденциальных данных из операционной системы Windows. Киберпреступники используют Mimikatz для получения доступа к учётным данным или к другим системам в сети.

Cobalt Strike – инструмент тестирования на возможность проникновения, предоставляющий различные функции, в том числе командные серверы, генерацию полезной нагрузки и другие.

Nmap – известный инструмент сканирования портов, используемый при LotL-атаках для выявления открытых портов, сервисов и уязвимостей в целевых системах с целью сбора информации о топологии сети, данных об используемых операционных системах и приложениях, а также для определения потенциальных векторов атаки.

Wireshark – анализатор сетевых протоколов, используемый в LotL-атаках для сбора и анализа сетевого трафика в целях выявления шаблонов связи, уязвимых сервисов и извлечения конфиденциальных данных из сетевых пакетов.

Разумеется, представлен далеко не исчерпывающий перечень официальных законных инструментов, используемых злоумышленниками при осуществлении LotL-атак.

Из-за применения официальных законных инструментов и существующих уязвимостей обнаружение LotL-атак является весьма сложной задачей, однако существуют методы и стратегии, которые позволяют обнаружить и предотвратить эти атаки.

Среди таких стратегий и методов необходимо указать мониторинг системных журналов и сетевого трафика, который может помочь выявить необычную или подозрительную активность.

Использование современных продвинутых и функциональных EDR-решений может помочь выявлять LotL-атаки и реагировать на них в режиме реального времени.

Регулярное сканирование уязвимостей и исправление ошибок также позволяет предотвратить использование злоумышленниками известных уязвимостей в системе.

Ограничение использования языков сценариев или внедрение строгого контроля может снизить риск LotL-атак.

Мониторинг активности системы и доступа к файлам может помочь обнаружить необычные паттерны доступа, которые могут быть признаком происходящей LotL-атаки.

Регулярное обновление программного обеспечения иногда исправляют уязвимости, которые могут быть использованы в LotL-атаках. Обновлённое ПО – это одна из важнейших составляющих системы защиты любой организации.

Внедрение контроля доступа к конфиденциальным данным и ресурсам с наименьшими привилегиями должно помочь снизить риск LotL-атаки и гарантировать, что пользователи будут иметь доступ только к тем сведениям и ресурсам, которые необходимым им для выполнения своих задач.

Внедрение надёжной многофакторной аутентификации пользователей помогут предотвратить несанкционированный доступ к конфиденциальной информации и ресурсам.

Регулярное обучение сотрудников позволит подготовить их к возможным вредоносным стратегиям и обезопасить организацию от LotL-атак при которых пользователи могут неумышленно и невольно внедрять уязвимости в систему организации, загружая вредоносное ПО или переходя по фишинговым ссылкам.

Таким образом, LotL-атаки – это постоянно растущая угроза для информационной безопасности организаций. Злоумышленники адаптируют применяемые методы, используют интегрированные системные инструменты для нанесения вреда. В настоящее время ни одно предприятие не может чувствовать себя полностью защищённым от этого типа атак.

Направления воздействия таких атак весьма разносторонни – от НСД и хищения персональных данных до полной утраты работоспособности организации.

Лишь комплексный подход к обеспечению кибербезопасности, включающий мониторинг подозрительной активности, регулярное обновление ПО, ограничение доступа и повышение осведомлённости пользователей, позволяет снизить риски. При этом необходима высокая бдительность, направленная на распознавание новых уловок злоумышленников и оперативного реагирования на них.

Список литературы

1. Living-off-the-land (LotL): скрытые атаки, уничтожающие целые организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.securitylab.ru/analytics/546134.php?ysclid=lw0sclu0fz608833850>.

2. Living off the land (LotL) persistent reverse shell for windows [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/Null-byte-00/LOTL>.

3. How Living-Off-The-Land (LotL) technique is used to hack into power grids & cause power outages [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.securitynewspaper.com/2023/11/10/how-living-off-the-land-lotl-technique-is-used-to-hack-into-power-grids-cause-power-outages/>.

УДК 004.056

Денисеня Д.И., Лысов Д.А.
ФГБОУ ВО БГТУ

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ НАРУШЕНИЯ НЕПРИКОСНОВЕННОСТИ ЧАСТНОЙ ЖИЗНИ ЗА СЧЁТ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ С УСТРОЙСТВ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация. В данной статье рассмотрены возможности утечки личных данных с устройств дополненной реальности, при помощи взлома.

Ключевые слова: устройства дополненной реальности, Apple Vision Pro, конфиденциальность, защита персональных данных, мошенники.

Denisenya D.I., Lysov D.A.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF VIOLATING PRIVACY BY LEAKING INFORMATION FROM AUGMENTED REALITY DEVICES

Annotation. This article examines the possibility of personal data leakage from augmented reality devices using hacking.

Keywords: augmented reality devices, Apple Vision Pro, privacy, personal data protection, fraudsters.

В наше время технологии дополненной реальности становятся все более популярными и распространёнными. Они предлагают уникальные возможности не только в областях развлечения, но и в областях профессионального при-

менения. Однако, вместе с расширением функциональности устройств дополненной реальности, возрастает и риск нарушения приватности и утечки личных данных пользователей.

Выбирая устройство, которому мы доверим множество своих персональных данных, важно понять, каким образом взламываются системы, и какие компании подвергаются этому реже всего. Злоумышленники пользуются разными способами узнавания персональных данных пользователей, например методы обмана, использование уязвимостей серверов или применение шпионского ПО, которое может собирать данные о пользователе или устройстве непосредственно с хост-компьютера.

Компания Apple прикладывает много сил к защите личных данных пользователей. Поддержка моментально реагирует на неполадки и взломы. Но даже у такой большой корпорации были случаи глобальных утечек данных. Последний масштабный взлом Apple произошёл в 2021 году с помощью шпионского ПО «Pegasus». Тогда хакеры, выдающие себя за сотрудников правоохранительных органов, используя взломанные адреса почт, отправили запрос на разрешение использования личных данных пользователей. Сотрудники компании сообщили, что учётные записи были законны, но скомпрометированы злоумышленником [1].

В ходе данного взлома использовалось множество методов, таких как «Фишинг» [2], вредоносное ПО, социальная инженерия (психологические манипуляции и давление) и так далее. Каждый из методов имеет особую частоту применения (Рисунок 1).

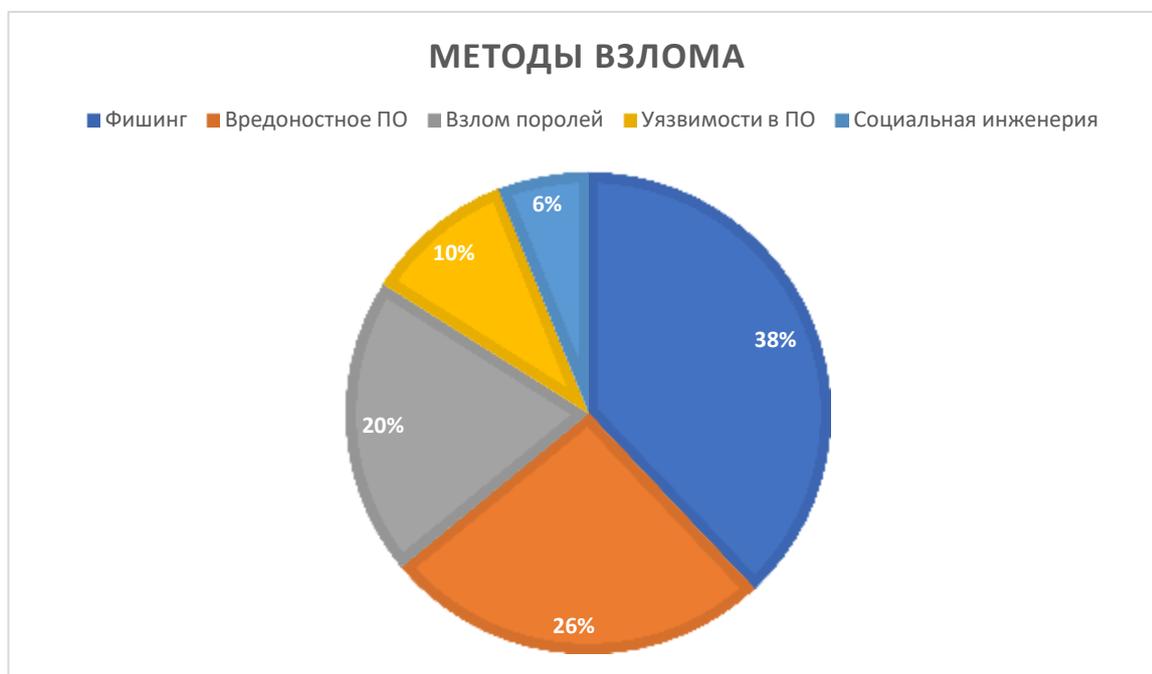


Рисунок 1 - Методы взлома

Необходимо понимать, что при потере персональных данных, идентификация преступника очень мала, поскольку правоохранительные органы не обладают достаточными техническими средствами для определения личности пра-

вонарушителя [4]. Вдобавок к этому, применение государственных санкций в случае утечки данных трудноосуществимо, так как возникает проблема в доказательстве правонарушения.

В связи с вышесказанным, количество преступлений, связанные с хищением личных данных, растёт. И несмотря на то, что компании постоянно борются с проблемами подобного рода, пользователи также должны заботиться о сохранности своих данных.

После выхода очков смешанной реальности Apple Vision Pro, сеть заполнили ролики, на которых видно, что люди используют устройство как дома, так и на улице.

Несомненно, пользователь устройства подобного рода вводит пароли и PIN-коды для разных задач. Из-за того, что датчики отслеживают движение рук, взломщик может абсолютно точно повторить PIN-код пользователя [6]. Вдобавок к этому, гарнитур смешанной реальности могут включать отслеживание взгляда, что также может использоваться злоумышленниками.

Взлом такого масштабного ПО может представлять настоящую киберугрозу. В таком случае, чтобы увеличить защищённость своих устройств, необходимо придерживаться следующих правил:

1. Поддерживайте актуальность прошивки (обновления помогают избавиться от уязвимости в системе);
2. Используйте VPN (он защищает интернет-соединение, а изменённый IP-адрес позволяет сохранить конфиденциальность личности и данных);
3. Изучайте политику конфиденциальности (вы будете знать в каком случае будут распространять ваши данные, где хранятся и кто имеет к ним доступ);
4. Ограничьте доступ к вашим данным;
5. Используйте WPA3 для защиты соединения (WPA3 является новым стандартом безопасности Wi-Fi сетей, который поддерживает ряд функций, направленных на защиту [3]);
6. Отключайте Bluetooth, когда не используете устройство смешанной реальности;
7. Проверьте настройки конфиденциальности (тогда вы убедитесь, что настройка устройства соответствует вашим требованиям);

Всегда будьте бдительны и обращайтесь внимание на любые подозрительные действия.

Список литературы

1. Apple и Meta [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://appleinsider.ru/sudy-i-skandaly/apple-i-meta-po-oshibke-slili-dannye-xakeram-ix-obmanuli-kak-detej.html> (дата обращения: 24.03.2024).
2. What is phishing? Examples, types, and techniques [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.csoonline.com/article/514515/what-is-phishing-examples-types-and-techniques.html> (дата обращения: 20.04.2024).

3. Wi-Fi Alliance introduces Wi-Fi CERTIFIED WPA3 security [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-alliance-introduces-wi-fi-certified-wpa3-security> (дата обращения: 09.04.2024).

4. Иванова А.П. Утечка персональных данных: большая проблема в цифровую эпоху // Социальные и гуманитарные науки. 2020. № 4. С. 100-107.

5. Новые механизмы защиты беспроводной сети WPA3 и OWE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://help.keenetic.com/hc/ru/articles/360005697520-Новые-механизмы-защиты-беспроводной-сети-WPA3-и-OWE> (дата обращения: 09.04.2024).

6. Риски безопасности и конфиденциальности в виртуальной и дополненной реальности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/security-and-privacy-risks-of-ar-and-vr> (дата обращения: 09.04.2024).

УДК 004.89

Казakov А.Н., магистрант
Петракова Н.В., канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ

Аннотация. В статье рассматривается будущее селекции и влияние искусственного интеллекта на повышение урожайности. Авторы анализируют возможности использования машинного обучения и искусственного интеллекта для оптимизации процесса селекции и улучшения урожайности сельскохозяйственных культур. Обсуждается применение технологий обработки больших данных для прогнозирования урожайности и выявления новых генетических вариаций, которые могут быть использованы для создания более устойчивых и высокоурожайных сортов растений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, селекция, урожайность, сельское хозяйство, машинное обучение, генетика, большие данные.

Kazakov A.N., Petrakova N.V.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON INCREASING YIELDS

Annotation. The article examines the future of breeding and the impact of artificial intelligence on increasing yields. The authors analyze the possibilities of using machine learning and artificial intelligence to optimize the selection process and improve the yield of agricultural crops. The application of big data processing technol-

ogies to predict yields and identify new genetic variations that can be used to create more stable and high-yielding plant varieties is discussed.

Keywords: *artificial intelligence, breeding, productivity, agriculture, machine learning, genetics, big data.*

Сельское хозяйство – одна из ключевых отраслей экономики, поскольку оно снабжает население планеты продуктами питания. Однако рост численности населения и изменение климата требуют повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Искусственный интеллект (ИИ) открывает новые возможности для увеличения урожайности, и его значимость в современном мире возрастает [1].

Искусственный интеллект позволяет ученым и селекционерам анализировать большой объем данных о генетике растений, составе почвы, климатических условиях и других аспектах, влияющих на рост сельскохозяйственных культур [2, 3]. Алгоритмы искусственного интеллекта позволяют выявлять закономерности, находить оптимальные сочетания генов и определять, как растения реагируют на разные условия.

24 октября 2018 года компания Farmers Edge™ представила инновационный цифровой инструмент, который автоматически анализирует спутниковые снимки и информирует фермеров об изменениях на их полях. Были представлены новые снимки высокого разрешения и более 70 дополнительных функций и инструментов для улучшения мониторинга состояния урожая. Эти новые карты и инструменты обеспечивают доступ к интегрированным данным для оперативного принятия решений в случае проблем с урожаем, что может повысить эффективность управления сельским хозяйством. [4]. Этот уникальный высокоточный цифровой инструмент способен выявить такие проблемы как: наличие вредителей, болезни, дефицит питательных веществ, неблагоприятную погоду, пропущенное внесение удобрений, неисправность оборудования, проблемы с дренажем и многое другое. Данная технология повышает ценность ежедневных снимков, помогая производителям экономить время, быстрее выявлять проблемы и реагировать на стрессовые ситуации до того, как это повлияет на урожайность [5].

Теперь фермерам не придется тратить много времени на изучение изображений. Их работа начнется только после того, как карты изменений состояния растений покажут проблемную зону и отправят автоматическое уведомление.

Использование искусственного интеллекта в селекции дает возможность создавать генетически модифицированные растения с улучшенными характеристиками. Благодаря ИИ ускоряется процесс отбора сортов, устойчивых к заболеваниям и сложным климатическим условиям, что в результате повышает урожайность. Искусственный интеллект оптимизирует селекцию, сокращая время и ресурсы, необходимые для создания новых сортов. Это позволяет снизить затраты на исследования и разработку новых культур, что способствует повышению доступности продуктов питания и снижению цен на них.

В современном сельском хозяйстве широко применяются различные гербициды и химические вещества, использование которых часто регулируется за-

конодательством. Однако, несмотря на их полезность, эти вещества могут негативно влиять на окружающую среду и здоровье людей. Сокращение количества используемых пестицидов помогает снизить расходы и улучшить состояние почвы, что приводит к повышению урожайности. Именно с этой целью компания Trimble разработала систему точечного опрыскивания сорняков под названием WeedSeeker. Идентификация сорных растений осуществляется с помощью светодиодных датчиков, которые сканируют местность в красном и инфракрасном диапазонах. Отраженный от сорняков свет мгновенно анализируется, подается команда на форсунку, и происходит выброс активного вещества. Залповый впрыск гербицида позволяет обрабатывать растения даже при сильном ветре, а время срабатывания форсунки зависит от заданной скорости движения. Система позволяет экономить до 80% активного вещества на участках с периодически встречающимися сорняками [6]. Пример работы системы WeedSeeker представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Использование системы WeedSeeker

Однако, несмотря на многочисленные плюсы, использование искусственного интеллекта в растениеводстве имеет и ряд недостатков. Отметим некоторые из них:

1. Высокие затраты: внедрение систем искусственного интеллекта потребует значительных инвестиций в оборудование, программное обеспечение и специализированный персонал.
2. Необходимость обучения: искусственный интеллект необходимо обучать распознавать и управлять различными аспектами растениеводства и это может потребовать времени и ресурсов.
3. Ограниченная способность адаптации: искусственный интеллект может столкнуться с трудностями с адаптацией к изменяющимся условиям окружающей среды, таким как погодные условия, климатические изменения и болезни растений.

4. Потенциальные риски для окружающей среды: введение большого количества технологий искусственного интеллекта может повлечь за собой экологические последствия, особенно если не уделяется должного внимания утилизации и обработке отходов.

5. Зависимость от технологий: использование искусственного интеллекта может создать зависимость от технологий, что может быть рискованно в случае сбоев или отказов в работе.

Тем не менее, в связи с развитием технологий искусственного интеллекта, будущее селекции растений будет связано с их использованием, что окажет значительное влияние на повышение урожайности и эффективности сельского хозяйства. Развитие новых методов сбора и обработки данных, а также алгоритмов машинного обучения, позволит ученым и селекционерам точнее прогнозировать свои исследования, создавая более продуктивные и устойчивые культуры.

Таким образом, можно сделать вывод, что искусственный интеллект оказывает значительное влияние на повышение урожайности благодаря применению машинного обучения и анализа данных в сельском хозяйстве [7]. Прогнозирование урожайности, обработка изображений, генетические алгоритмы и селекция способствуют оптимизации производственных процессов и повышению эффективности сельскохозяйственного производства. Использование искусственного интеллекта позволяет снизить затраты, повысить точность прогнозов [8] и улучшить контроль над состоянием растений и почвы, что в итоге приводит к увеличению урожайности.

Список литературы

1. Вerezубова Н.А. Информационные технологии, определяющие цифровую трансформацию // Экономика и общество России: глобальные вызовы и национальные интересы: материалы III науч.-практ. конф. с междунар. участием. Саратов, 2023. С. 33-36.

2. Роботы и клубничка: как AI повышает урожайность полей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/cloud4y/articles/460129/>

3. Петракова Н.В., Гавриленко А.В. Цифровые решения для сельского хозяйства // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2022. С. 152-160.

4. Farmers Edge Releases the Industry's First Automatic Crop Health Change Detection Tool Highlighting the ROI of High-Resolution Satellite Imagery [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://farmersedge.ca/farmers-edge-releases-the-industrys-first-automatic-crop-health-change-detection-tool-highlighting-the-roi-of-high-resolution-satellite-imagery/>

5. Вerezубова Н.А., Петракова Н.В., Петраков М.А. Технологии искусственного интеллекта в процессах обработки информации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. Естественные и технические науки. 2023. № 9-2. С. 58-62.

6. Искусственный интеллект в биотехе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/734722/>

7. Петракова Н.В. Современные тенденции развития искусственного интеллекта и машинного обучения // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 759-763.

8. Вerezубова Н.А. Применение информационных технологий в цифровой экономике // Социально-гуманитарные исследования в современных реалиях: материалы Всерос. (Национальной) науч.-практ. конф. М., 2024. С. 30-32.

9. Скудякова О.С., Милютина Е.М., Бишутина Л.И. Интеллектуальные технологии на службе у отрасли сельского хозяйства // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 99-102.

10. Сержанова И.В., Милютина Е.М. Практическое применение нейронных сетей // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики: сб. науч. тр. Брянск, 2019. С. 179-183.

УДК 338.43:004:338.2

Куликова Г. А., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО РАНХиГС, Брянский филиал

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Аннотация. В статье проанализированы тенденции цифровой трансформации агропромышленного комплекса Российской Федерации на основе внедрения отечественных технологических разработок, создаваемых в целях решения задач импортозамещения и повышения технологического суверенитета, и приведены примеры успешного внедрения отдельных технологических решений в отраслях растениеводства и животноводства

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация, агропромышленный комплекс, привлекательность инвестиций, технологическое переоснащение, продовольственная безопасность, санкционное давление, повышение производительности труда, искусственный интеллект, беспилотные технологии, интернет вещей, цифровая зрелость, подготовка кадров, экологический мониторинг, государственно-частное партнёрство

Kulikova G. A.

TRENDS IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF INDUSTRIES IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF IMPORT SUBSTITUTION

Annotation. The article analyses the trends of digital transformation of the agro-industrial complex of the Russian Federation on the basis of the introduction of

domestic technological developments, created in order to solve the problems of import substitution and increase technological sovereignty, and provides examples of successful implementation of individual technological solutions in the crop and live-stock sectors

Keywords: *digital transformation, digitalisation, agro-industry, investment attractiveness, technological re-equipment, food security, sanctions pressure, increased labour productivity, artificial intelligence, pilotless technologies, internet of things, digital maturity, personnel training, environmental monitoring, public-private partnership*

Цифровая трансформация одной из важнейших отраслей национальной экономики Российской Федерации, обеспечивающей решение задач продовольственной безопасности страны, является на сегодняшний день инструментом модернизации её бизнес-процессов и повышения производительности труда на качественно новой основе путём внедрения современных цифровых технологий, как в животноводстве, так и растениеводстве.

Достаточно длительное время агропромышленный комплекс (далее - АПК) страны оставался малопривлекательным для частных инвесторов ввиду высокой зависимости результатов производственно-хозяйственной деятельности функционирующих в нём предприятий и организаций от погодных и природно-климатических условий, длительности производственного цикла, преимущественно биологического характера используемых активов, требующих бережного отношения и аккуратного обращения.

Технологическое оснащение предприятий АПК с момента зарождения и развития в Российской Федерации рыночных отношений зачастую ограничивалось офисным оборудованием и программным обеспечением, используемыми, преимущественно, в целях организации учёта и осуществления документооборота, контроля исполнения обязательств, обеспечения информационной безопасности. Внедрение современных информационных, а затем и цифровых технологий в бизнес-процессы сельскохозяйственных производителей началось благодаря интересу к их возможностям со стороны фермерских хозяйств и агрохолдингов [4].

Что же послужило, в первую очередь, основным фактором повышения заинтересованности технологических компаний-разработчиков в создании цифровых продуктов непосредственно для перевооружения предприятий сферы АПК? Можно с уверенностью утверждать, что это рост населения планеты, положительная динамика которого требует решения задач обеспечения его продуктами питания, продовольствием. По прогнозам специалистов ООН (рисунок 1) население Земли продолжит расти, и к 2050 году будет приближаться уже к 10 млрд. человек, следовательно, задача обеспечения продовольственной безопасности будет оставаться актуальной [3].

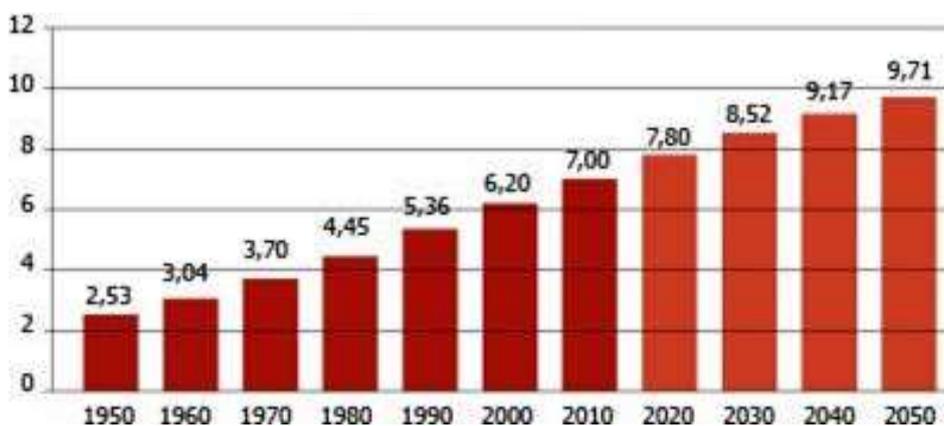


Рисунок 1 – Прогноз динамики численности населения Земли к 2050 году [3]

Возрастающая потребность в качественном продовольственном обеспечении граждан, проживающих на территории Российской Федерации и за её пределами, обуславливает необходимость повышения производительности труда в сельском хозяйстве, в том числе, на основе цифровой трансформации бизнес-процессов, которая будет способствовать снижению трудоёмкости выполняемых работ за счёт перестройки базовых функций аграриев, а, значит, повышению привлекательности отрасли, как на рынке труда для молодых специалистов, в которых она так нуждается, так и для инвесторов.

Если до начала масштабного санкционного давления на российскую экономику со стороны государств коллективного Запада и США отечественные предприниматели импортировали не только оборудование и технологии из-за рубежа, но и сельскохозяйственную продукцию отраслей животноводства и растениеводства, то в результате обусловленного последствиями такого воздействия импортозамещения при финансовой, правовой и организационной поддержке государства сельскохозяйственные производители стали использовать отечественные разработки, а также экспортировать свою продукцию в дружественные страны.

Протекающая в то же время в агропромышленном комплексе цифровизация позволила снизить влияние человеческого фактора на результаты хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий, способствовала повышению их конкурентоспособности [1].

Необходимо отметить основные тренды цифровой трансформации агропромышленного комплекса Российской Федерации, характеризующие его дальнейшее развитие (рисунок 2).

Если использование беспилотных летательных аппаратов пока существенно ограничивается в силу объективных обстоятельств, то беспилотные комбайны и тракторы, сеялки и иная техника достаточно активно применяются сельскохозяйственными производителями Российской Федерации, как в целях снижения трудоёмкости работ, особенно в условиях жаркого климата, так и в целях сокращения затрат на оплату труда персонала, что приводит в результате к снижению себестоимости выращиваемой аграриями продукции и росту рентабельности производства.

Внедрение искусственного интеллекта и интернета вещей позволяет контролировать не только состояние здоровья сельскохозяйственных животных и их продуктивность, но также и урожайность сельскохозяйственных культур, снижать риски их заражения, что в итоге приведёт к сокращению производственных затрат и повышению эффективности производственно-хозяйственной деятельности.

Агропромышленный комплекс наряду с иными отраслями промышленности Российской Федерации в настоящий момент, несмотря на существенные результаты и рост объёмов выпускаемой продукции, всё же испытывает некоторые трудности на пути цифровой трансформации протекающих бизнес-процессов, среди которых можно выделить следующие:

- недостаточная цифровая зрелость и готовность к изменениям;
- нехватка квалифицированных кадров, желающих проживать и трудиться в сельской местности (низкая привлекательность труда в сфере АПК);
- высокая стоимость заёмных средств, привлекаемых для финансирования инноваций;
- сложность оформления заявок на получение государственной поддержки осуществляемых проектов [2].

Их преодоление возможно, на наш взгляд, в результате тесного государственно-частного партнёрства, нацеленного на достижение продовольственной, а, следовательно, и национальной безопасности страны, укрепление технологического суверенитета.

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ)

* ИИ-системы могут управлять автономными тракторами, дронами и другими сельскохозяйственными машинами для выполнения таких задач, как посев, удобрение, сбор урожая и обработка почвы.

* ИИ может использоваться для мониторинга здоровья и благополучия растений и животных, обнаруживая болезни и вредителей на ранних стадиях и помогая определять оптимальные условия для их роста и развития.

* ИИ может использоваться для автоматизации задач, таких как планирование посевов, мониторинг посевов и управление поливом. Это может повысить урожайность и снизить затраты на производство. Это же справедливо и для животноводства.

* ИИ может анализировать данные о погодных условиях, почве и растениях для прогнозирования урожайности и помощи в принятии решений о посадке, удобрении и поливе, что повышает общую продуктивность и уменьшает потери урожая.

Использование беспилотного оборудования

* В конце апреля 2024 года российская компания Cognitive Pilot сообщила о создании технологии управления беспилотными тракторами без GPS и ГЛОНАСС. Для этой разработки специалисты использовали алгоритмы искусственного интеллекта.

* 22 апреля 2024 года российская компания «Транспорт будущего» представила агропромышленный дрон «Гектор», с помощью которого можно осуществлять все этапы обработки посевных площадей. Кроме того, беспилотник позволяет производить фотосъемку полей с целью мониторинга.

* 22 апреля 2024 года стало известно о том, что в России разработан дрон самолетного типа с вертикальными взлетом и посадкой. Этот беспилотник обладает большой дальностью действия — он способен летать на расстоянии до 300 км. Предназначен для мониторинга полей, а также задач агроскаутинга — независимого контроля состояния развития культур в сельскохозяйственном производстве.

Внедрение технологий Интернета вещей (IoT)

* В сельском хозяйстве технологии IoT позволяют использовать снимки со спутников для отслеживания всех процессов начиная от посадки до сбора и транспортировки урожая. Специальные датчики помогают снизить риски заражения вредителями, так как вовремя подадут сигнал о том, что какое-то растение погибло.

* В животноводстве применяются приложения, которые отслеживают внутренние условия на молокозаводах и конюшнях. Датчики фиксируют изменения влажности, температуры, вибрацию и передают все данные в режиме реального времени фермерам. Специальные сенсоры крепятся на животных, чтобы следить за состоянием их здоровья и местоположением. Также датчики отслеживают производительность коров на молочных фермах, оценивают качество корма, следят за своевременной подачей воды.

* С помощью IoT можно установить системы геозонирования вокруг пастбищ. Если животные покидают пределы установленной зоны, датчики обнаружат это и отправят уведомление владельцу. Также можно использовать датчики для мониторинга уровня влажности почвы и температуры воздуха на пастбище, чтобы оптимизировать условия питания.

* IoT устройства, установленные на ферме, эффективно собирают данные о погоде, включая температуру, влажность, скорость ветра и осадки. Все это помогает владельцам фермы принимать решения о том, когда лучше выпускать животных на пастбище или, наоборот, когда стоит для безопасности держать их в закрытом помещении.

Рисунок 2 – Тренды цифровой трансформации агропромышленного комплекса Российской Федерации в условиях импортозамещения

* Составлено автором по данным [3]

Важно также подчеркнуть тот факт, что устойчивое развитие агропромышленных предприятий в условиях цифровой трансформации не возможно без соблюдения экологических требований, что требует при осуществлении процессов импортозамещения уделять особое внимание экологическому мониторингу, в том числе, по причине активного использования в сельскохозяйственном производстве природных ресурсов [5].

Таким образом, достижение целей цифровой трансформации агропромышленного комплекса Российской Федерации в условиях импортозамещения требует тщательной организационной, правовой, финансовой, кадровой, научной и технологической поддержки сельскохозяйственного производителя на всех уровнях управления национальной экономикой.

Список литературы

1. Куликова Г.А. Особенности цифровой трансформации бизнес-процессов российских компаний как фактор обеспечения их конкурентоспособности в современных условиях хозяйствования // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2023. № 2 (22). С. 48-51.

2. Куликова Г.А. Тенденции цифровой трансформации отраслей промышленности Российской Федерации в условиях импортозамещения // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 165-171.

3. Портал выбора технологий и поставщиков Tadviser [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru>

4. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Куликова Г.А. Учетно-аналитическое и правовое обеспечение информационной безопасности организаций АПК // Бухучет в сельском хозяйстве. 2019. № 3. С. 54-65.

5. Introduction of environmental monitoring for the sustainable development of the agro-industrial complex: the method of the genuine savings index / L.I. Khoruzhy, Yu.N. Katkov, E.A. Katkova et al. // Journal of Law and Sustainable Development. 2023. Vol. 11, No. 5. P. 471.

6. Issues of digital transformation of agriculture / V.E. Torikov, V.A. Pogonyshev, D.A. Pogonysheva et al. // Innovative technologies in agriculture International: AIP conference proceedings Scientific and Practical Conference, Orel, 23–24 марта 2022 года. Volume 2921, Issue 1. Vol. 2921. AIP Publishing: AIP PUBLISHING, 2023. P. 080001.

Марченко И.В., магистрантка
Горлова А.А., магистрантка
Лысов Д.А., старший преподаватель
ФГБОУ ВО «БГТУ»

**БЕЗОПАСНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:
НЕОБХОДИМА, НО НЕДОСТАТОЧНА И, ВОЗМОЖНО,
ПРОБЛЕМАТИЧНА**

Аннотация: во всем мире появился новый энтузиазм в отношении безопасности ИИ. Это, в частности, было сделано по просьбе правительств и корпораций всего мира. В статье проанализированы имеющиеся понятия безопасности искусственного интеллекта, выявлены недостатки и возможные ущербы. Также изучен вопрос нежелательных операций и рассмотрены их примеры, где было подмечено, какую роль играет энтузиазм в сфере регулирования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, безопасность ИИ, прозрачность, нежелательные операции, видимость

Marchenko I.V., Gorlova A.A., Lysov D.A.

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE SAFETY: NECESSARY, BUT INSUFFICIENT
AND POSSIBLY PROBLEMATIC**

Annotation: *there is a new enthusiasm around the world for AI security. This, in particular, was done at the request of Governments and corporations around the world. The article analyzes the existing concepts of artificial intelligence security, identifies shortcomings and possible damages. The issue of undesirable transactions was also studied and their examples were considered, where it was noted what role enthusiasm plays in the field of regulation.*

Keywords: *artificial intelligence, AI security, transparency, unwanted operations, visibility.*

В рамках мероприятия, которое со стороны могло бы показаться глобальной скоординированной акцией в период с ноября по декабрь 2023 года, серия началась с саммита по безопасности искусственного интеллекта [1], организованного Великобританией, в котором приняли участие представители 28 стран и крупные технологические боссы, такие как Маск и Альтман. Примерно в то же время Белый дом издал указ о безопасности ИИ, согласно которому разработчики ИИ должны делиться результатами безопасности с правительством. Франция и Южная Корея сделали все, чтобы не остаться в стороне, подписав соглашение о проведении отдельных глобальных саммитов по безопасности ИИ в 2024 году. Глобальное партнерство в области ИИ (GPAI) провело министерский саммит 29 стран во второй неделе декабря 2023 года в Нью-Дели, по ито-

гам которого была принята декларация [2], где слово «безопасный» также используется в качестве первого прилагательного в их идеале искусственного интеллекта. Декларация GPAI отличается от декларации о безопасности ИИ, принятой на саммите по безопасности искусственного интеллекта в Великобритании, тем, что она в большей степени ориентирована на инновации, а ее формулировки звучат как более «сбалансированные» в отношении компромисса между инновациями и безопасностью, подразумевая, что могут потребоваться некоторые компромиссы в отношении безопасности. В этом контексте также интересно отметить, что закон ЕС о ИИ, разработанный на основе дискуссий, которые начались до создания системы безопасности ИИ, направлен на дифференциацию ИИ по уровням риска, явно отличающейся от безопасности по различным аспектам.

Энтузиазм вокруг безопасности ИИ может заставить граждан думать, что правительства и корпорации обогнали научное сообщество в области искусственного интеллекта в представлении об использовании искусственного интеллекта для общественного блага. Однако это вряд ли так. Научное сообщество ИИ в течение последнего десятилетия наблюдало большой энтузиазм и оживленные исследования вокруг ИИ для социального блага и смежных направлений. Термины, которые использовались для таких целей, включают, среди прочего, этику, справедливость, ответственность, доверие, безопасность, объяснимость и подотчетность. Профессиональное сообщество АСМ, специализирующееся на компьютерных технологиях, организовало не менее трех конференций по этой теме за последнее десятилетие. В то время как конференция АСМ по вопросам справедливости, подотчетности и прозрачности (FAccT) и конференция AAAI/АСМ по этике и обществу (AIES) начались как ежегодные мероприятия в 2018 году, конференция АСМ по вопросам равенства и доступа в алгоритмах, механизмах и оптимизации (ЕЕАМО) провела свое первое издание в 2021 году. Среди журналов, журнал AI & Society работает более трех десятилетий, а в последние годы появились новые, такие как AI & Ethics Journal (с 2021 года) и Critical AI Journal (с 2023 года). Хотя этот перечень далеко не полный, он служит иллюстрацией того, что буйство безопасности ИИ расходуется с темами в области изучения ИИ в понимании о социальном благе от ИИ.

Безопасность искусственного интеллекта

Безопасность ИИ является потенциально привлекательным термином, который в то же время не вызывает сомнений. Безопасность имеет буквальное значение в рамках ее обычного использования в нетехнических контекстах, которое соответствует виду операции, при которой заметно не происходит ничего неожиданного или нежелательного. Предполагается, что нынешний глобальный энтузиазм в отношении безопасности ИИ тесно связан с такими понятиями. Далее будут рассмотрены эти понятия по очереди.

Самое узкое толкование этого понятия может заключаться в том, чтобы избежать непредвиденных операций. Сбои в работе сложных программ не являются чем-то новым в практике разработки ПО, и традиционный механизм устранения непредвиденных операций заключается в создании комплексного процесса контроля качества (так называемого тестирования ПО). После того,

как все «баги», признанные ошибками, упущениями или сбоями в проектировании, разработке или эксплуатации ПО, будут идентифицированы через тестирование и устранены, можно с высокой степенью уверенности ожидать, что программное обеспечение будет работать так, как задумано. Толкование безопасности ИИ как утверждения о том, что ПО должно работать так, как и ожидалось, можно рассматривать как несколько наивное, поскольку оно просто отражает хорошо понятную необходимость контроля качества при проектировании, разработке и обслуживании ПО. Пока неясно, предусмотрена ли такая интерпретация безопасности как контроль качества в сфере безопасности искусственного интеллекта, однако следует отметить, что в документе о политике института безопасности искусственного интеллекта Великобритании высказывается сожаление по поводу того, что «... нет единого стандарта качества или последовательности».

Несколько более строгая интерпретация безопасности ИИ в том же направлении заключается в обеспечении того, чтобы злоумышленники, такие как хакеры, не заставляли ИИ работать непредсказуемым образом. В наши дни, когда большинство ИИ работает в компьютерных сетях, все большую озабоченность вызывает их устойчивость к злонамеренным хакерам. Это породило сферу деятельности, называемую кибербезопасностью. Эта более сильная интерпретация безопасности ИИ настаивает на том, что ПО не только хорошо протестировано для нормальной работы, но и способно предотвращать, сопротивляться или иным образом быть устойчивым к неожиданным действиям злоумышленников. Одним из популярных способов добиться этого является парадигма, называемая «красная команда», при которой выделенную внутреннюю команду просят взаимодействовать с ПО враждебно, чтобы выявить потенциальные уязвимости. Затем эти уязвимости могут быть исправлены перед запуском. В последней волне генеративного ИИ, красные команды стали популярны как способ обеспечения надежности от злоумышленников внутри ИИ. Интерпретация безопасности ИИ из США может быть истолкована как включающая в себя это понятие надежности для злоумышленников. Например, две рабочие группы, входящие в компетенцию института безопасности ИИ США, называются «красная команда» и «защита&безопасность».

Нежелательные операции

Далее в статье разбирается вопрос о нежелательной операции, который рассматривается вместе с понятием видимости. Использование ИИ в рамках очень распространенных современных сценариев, таких как потребительские услуги (например, социальные сети, чат-боты), контексты государственного сектора (обработка заявок на социальное обеспечение, охрана общественного порядка и др.) и корпоративные контексты (прием на работу, обработка кредитных приложений и др.) часто предполагают принятие существенных решений, затрагивающих интересы людей и общества. Было бы важно рассмотреть вопрос о том, какие виды операций в таких случаях были бы нежелательными. Для того чтобы все было обоснованно, рассмотрим конкретный пример для закрепления дискуссии. Человеку чье заявление о приеме на работу было отклонено ИИ по неприемлемым причинам (по неявным, но не обязательно очевид-

ным, связанным с расой или другим аналогичным причинам), несомненно, причинен вред, поскольку общественный консенсус в современном мире заключается в том, что люди не должны становиться жертвами на основе их защищаемых характеристик. О каком вреде идет речь? Это может и не быть результатом контроля качества, поскольку нынешнему ИИ, возможно, не было дано прямых указаний относительно проверки всех возможных причин корреляции с такими защищенными признаками, как раса. Очевидно, что это также не является проблемой безопасности. Это вред от несогласованности, когда ИИ недостаточно усвоил современный общественный консенсус по этике и ценностям. Несовпадение и последующий конструктивный ущерб явно нежелательны, но как это предотвратить? Возможно, придется полагаться на то, что пользователь укажет, что он находится в неблагоприятном положении. Это может оказаться невозможным, если ИИ изначально не предложит обоснование своего решения. Бремя доказывания обычно косвенным образом ложится на заявителя, но доказательства могут быть невидимы из самого ИИ, что, в первую очередь, делает невозможным подачу жалобы. Если ИИ предложит объяснение, что решение было принято на основе факторов, которые коррелируют с защищаемыми характеристиками, оно может быть раскрыто. Тем не менее, поскольку «безопасность ИИ» явно не требует прозрачности, структурный ущерб, связанный с ИИ, все еще может быть отнесен к сфере «безопасного ИИ», до тех пор, пока он явно не виден. Если безопасность ИИ ориентирована на устранение видимого вреда, то она не может быть эффективной, если не будет установлено требование о прозрачности.

Примечательно, что в указе США подчеркивается своего рода прозрачность, а именно обмен результатами обеспечения безопасности с правительством. Это неправильное понятие прозрачности, если цель состоит в устранении несоответствия. Прозрачность может быть как минимум трех видов. Во-первых, в рамках того, что можно назвать технологической прозрачностью, можно потребовать, чтобы исходный код ИИ, а также данные, на которых он обучается, были прозрачными. Во-вторых, можно пожелать, чтобы цели, которые закодированы в ИИ (например, эффективность, максимальная отдача) были прозрачными. В-третьих, можно настаивать на том, чтобы каждое решение, принимаемое ИИ, подкреплялось обоснованием, обеспечивающим прозрачность на уровне принятия решений. Возможно, первый и третий меры в некоторой степени предпринимаются в рамках GDPR (общий регламент по защите данных) ЕС, но дебаты по безопасности ИИ вряд ли относятся к какому-либо из трех вышеупомянутых видов. В дебатах по вопросам безопасности ИИ практически не упоминается о повышении видимости. Это потенциально открывает путь для разработчиков ИИ к непрозрачности, чтобы согласовать его с безопасностью ИИ, а не идти более трудным и потенциально экономически болезненным путем переноса бремени полной прозрачности. Примечательно также, что добровольное принятие полной прозрачности сопряжено с дополнительным риском открытия ИИ для общественного контроля, что может привести к потенциальным неприятностям.

Если понятия безопасности ИИ, зарождающиеся и кристаллизующиеся в

ходе глобальных дебатов, являются крайне недостаточными для устранения структурного и невидимого ущерба, к чему это может привести? Интересно отметить, что энтузиазм в отношении безопасности ИИ оказывает некоторое скрытое влияние на усилия по регулированию ИИ. В качестве примера стоит отметить динамику принятия закона ЕС об искусственном интеллекте [3]. Первоначальный проект от апреля 2021 года предшествовал шумихе вокруг безопасности ИИ и содержал много упоминаний слова «безопасность». Однако большинство из них касались безопасности физических лиц, причем они упоминались вместе с такими словами, как здоровье и основные права. Однако к тому времени, когда в декабре 2023 года обсуждался регламент ЕС в области ИИ, формулировка значительно изменилась. Упоминание о безопасности явно стало относиться к ИИ, а не к безопасности физических лиц, и, возможно, последнее отошло на второй план. В некотором смысле, появление безопасности ИИ как предмета глобального воображения уже начало влиять на регулирование ИИ в сторону снижения приоритетности причинения структурного и другого скрытого вреда физическим лицам со стороны непрозрачного ИИ.

Если в ходе дебатов о будущем ИИ на передний план выдвигается поверхностное понятие безопасности ИИ, позволяющее продолжать наносить структурный ущерб, то это может привести к многим нежелательным последствиям. Искусственный интеллект, который намеренно наносит вред, может быть создан под маркой "безопасного искусственного интеллекта". Энтузиазм по поводу безопасности ИИ среди технологических боссов может быть истолкован как признак того, что возникающее понятие безопасности ИИ, вероятно, не противоречит их нынешнему доминированию на рынке ИИ, а, напротив, может помочь им, создать видимость, позволяющую беспрепятственно достигать своих целей. Говоря более провокационно, очертания возникающих дебатов о безопасности ИИ слишком рискованны для человечества, поскольку они могут привести к нормализации самого мощного негативного последствия ИИ – структурного ущерба и непрозрачности ИИ.

Таким образом в статье показана важность правильного определения понятия безопасности искусственного интеллекта, при котором необходимо учитывать все возможные негативные последствия, вовремя находить и немедленно устранять неточности формулировок и выражений. Именно соблюдение всех перечисленных факторов делает этот процесс сложным и проблематичным для выполнения.

Список литературы

1. AI Safety Summit 2023 [Электронный ресурс] // GOV.UK. – Режим доступа: URL: <https://www.gov.uk/government/topical-events/ai-safety-summit-2023>.
2. GPAI Ministerial Declaration [Электронный ресурс]. Dated December 14, 2023. – Режим доступа URL: <https://dig.watch/resource/gpai-ministerial-declaration-2023>.
3. EU AI Act: first regulation on artificial intelligence [Электронный ресурс] // European Parliament. – 2023. – Режим доступа URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>.

Милютина Е.М., к.с.-х.н., доцент,
Турлак Е. Н. студент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

К ВОПРОСУ «КАДРОВОГО ГОЛОДА» В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. В данной статье рассматривается разработка электронного сервиса «Агро-волонтер» как способ решения важной проблемы современного агропромышленного комплекса России, а именно – «кадрового голода».

Ключевые слова: АПК, аграрная сфера, агро-волонтер, кадры.

Milutina E.M., Turlak E. N.

ON THE ISSUE OF «PERSONNEL SHORTAGE» IN AGRICULTURE

Annotation. This article discusses the development of the electronic service «Agro-volunteer» as a way to solve an important problem of the modern agro-industrial complex of Russia, namely, «personnel hunger».

Key words: agro-industrial complex, agricultural sector, agro-volunteer, personnel.

Ведущей отраслью российской экономики, обеспечивающей стратегическую продовольственную безопасность страны, является сельское хозяйство. Однако в последние годы в агропромышленном секторе России наблюдается проблема кадрового голода, которая серьезно затрудняет развитие отрасли. Недостаток квалифицированных специалистов, а также низкая привлекательность профессии сельскохозяйственного работника ставят под угрозу устойчивое функционирование сельхозпредприятий и их дальнейшее развитие.

Таким образом, согласно данным Росстата в период с 2016 по 2021 год, количество предприятий в аграрном секторе сократилось с 36000 до 34400. Что равно 4,44%. Для сравнения в Брянской области число компаний в сфере АПК стремится к 750. Таким образом, можно сказать, что за последние 5 лет наша страна потеряла в секторе АПК 2 Брянские области. То есть, 1600 малых, средних и крупных предприятий, среднерыночная капитализация которых могла стремиться к 130 млрд рублей.

Не смотря на негативную динамику развития некоторых регионов и страны в целом, государство стремится к улучшению ситуации в сфере АПК, в результате чего, только за 2023 год на развитие аграрной сферы экономики было выделено 540 млрд рублей.

Так же в России существует множество организаций и программ, сотрудничество с которыми позволяет компаниям держаться на плаву и стабильно выходить на высокую прибыль. Среди ряда организаций можно выделить целое движение студенческих отрядов, которое привлекает студентов в различные ча-

сти столь обширной экономической области. Однако, стоит понимать, что такие организации и движения имеют ряд условий и требований для сотрудничества, а также обладают ограниченным запасом кадров.

Исходя из вышеперечисленных факторов, можно прийти к закономерному выводу: приложение «Агро-волонтер» – это сервис, который способен решить главную проблему АПК России.

В первую очередь данный сервис позволяет любой организации заявить о своей потребности в кадрах, а также прописать ряд условий, для наиболее удобного поиска.

Во-вторых, волонтерам, то есть участникам системы, может стать любой желающий, вне зависимости от пола, возраста, социального статуса и т.д.

В-третьих, для фильтрации волонтеров и организаций существует рейтинговая система оценивания, которая позволит выявить и отсеять не добросовестных работодателей или участников. Рейтинговая система представлена на рисунке 1.

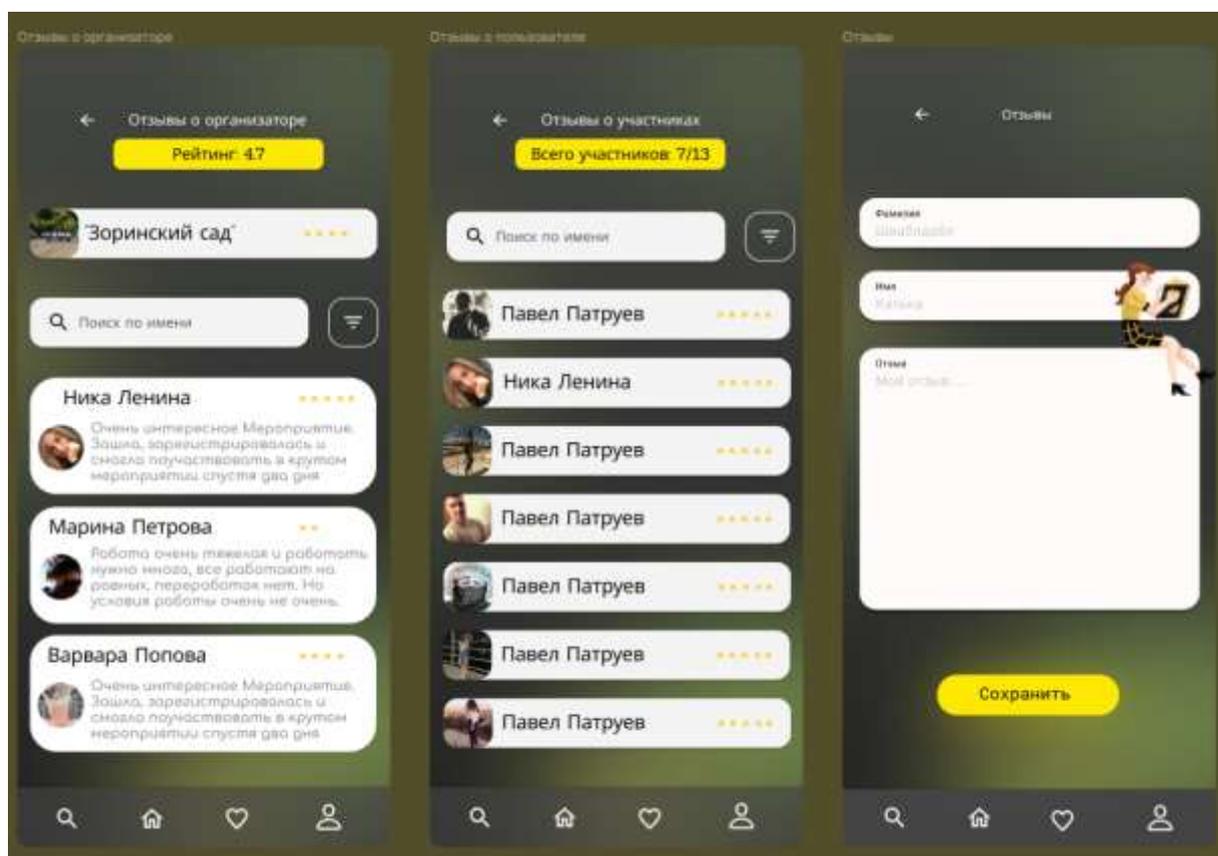


Рисунок 1 – Рейтинговая система мобильной версии сервиса «Агро-волонтер»

В-четвертых, сервис представлен как в качестве веб-страницы (сайта), так и в качестве мобильного приложения. Это сделано для того, чтобы максимальное количество людей могло взаимодействовать с сервисом, в независимости от используемого устройства. Далее на рисунке 2 представлена главная страница веб-сайта.



Рисунок 2 – Главная страница веб сайта

На главной странице сервиса представлена вводная информация о сервисе, новости и актуальные мероприятия. Помимо этого, на сайте так же есть навигационная панель, которая позволяет перемещаться между страницами.

Одним из главных элементов всей системы является регистрация, она позволяет участникам и организациям войти в систему для дальнейшего взаимодействия. Регистрация представлена на рис. 3.

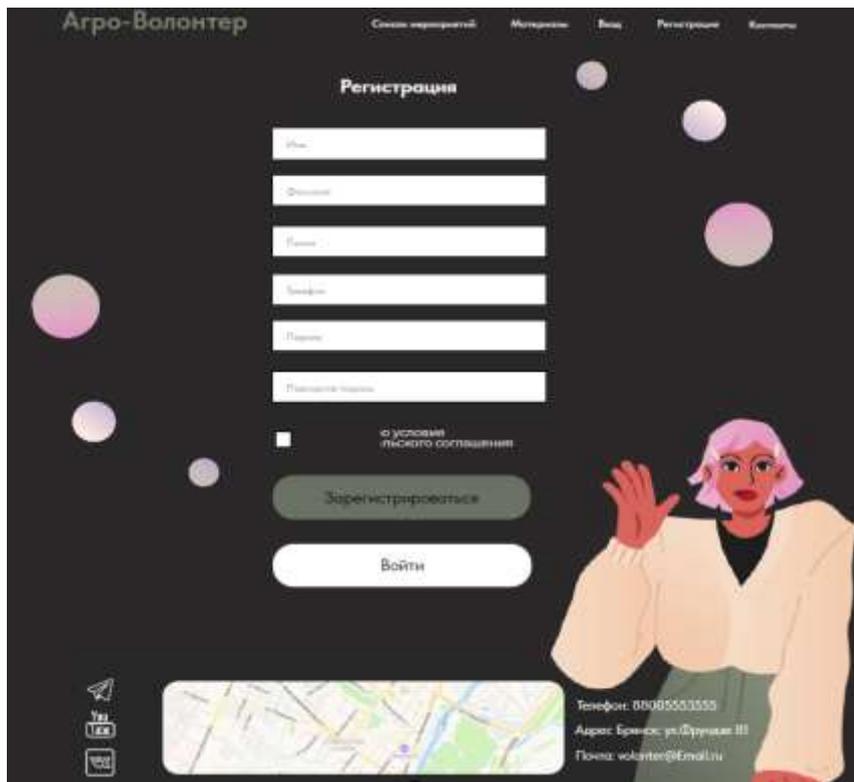


Рисунок 3 – Регистрация на веб сайте

В случае, если регистрацию проходит организация, в дальнейшем ей нужно будет изменить вводные данные о компании в настройках сервиса, а после прохождения проверки, представители организации в своем личном кабинете смогут найти кнопку «Создать мероприятие». Личный кабинет с кнопкой «Создать мероприятие» а также окно создания мероприятия представлены на рисунке 4.

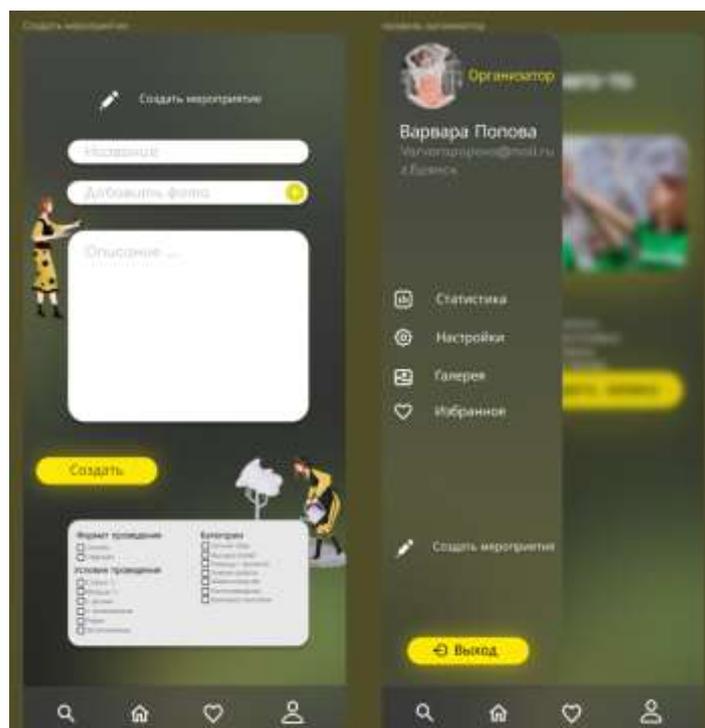


Рисунок 4 – Создание мероприятия

Безусловно, любое мероприятие должно пройти модерацию сервиса, а также быть на контроле в течении всех этапов его проведения.

Эффективное использование современных технологий, различных сервисов и систем, представляет собой перспективное решение для борьбы с кадровым голодом в сельском хозяйстве. Уникальная возможность связи между организациями, нуждающимися в квалифицированных специалистах, и волонтерами/участниками, готовыми внести свой вклад в развитие отрасли, позволяет быстро и эффективно удовлетворить потребности рынка труда. Таким образом, электронный сервис «Агро-волонтер» открывает новые возможности для роста и развития агропромышленного сектора, способствуя повышению продуктивности и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий. Объединяя усилия организаций, активистов, волонтеров, путешественников и просто неравнодушных людей, создаются благоприятные условия для развития сельского хозяйства.

Список литературы

1. Посохова А.Л., Ульянова Н.Д., Милютин Е.М.. Тенденции изменений на рынке труда для выпускников IT-специальностей и возможности трудоустройства в стеке 1С // Наука Красноярья. 2024. Т. 13, № 1. С. 103-119.

2. Добродей О.Л., Лысенкова С.Н. Развитие сельского хозяйства в Брянской области // Инновации в экономике, науке и образовании: концепции, проблемы, решения: материалы междунар. науч.-метод. конф. Брянск, 2014. С. 150-153.

3. Лысенкова С. Направления адаптации к рынку основных форм крупного агробизнеса АПК: экономика, управление. 2007. № 11. С. 45-47.

4. Петракова Н.В., Гавриленко А.В. Цифровые решения для сельского хозяйства // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2022. С. 152-160.

5. Петракова Н.В., Шевченко А.И. Особенности разработки сайта // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 213-217.

6. Сержанова И.В., Бишутин Л.И. Основы разработки сайта // Информационные технологии в образовании и аграрном производстве: сб. материалов III междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 372-378.

7. Ульянова Н.Д. К вопросу о готовности аграрного производства Брянской области к формированию информационного общества // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики. 2019. С. 82-87.

Милютина Е.М., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРИЕМНОЙ КАМПАНИИ ВУЗА

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные этапы разработки мобильного приложения для абитуриента. Представлен дизайн мобильного приложения и выполнены основные экраны в Android Studio.

Ключевые слова: мобильное приложение, Android Studio, вкладка, абитуриент.

Milutina E.M

MOBILE APPLICATION AS AN EFFECTIVE TOOL INFORMATION SUPPORT OF THE RECEPTION UNIVERSITY CAMPAIGNS

Annotation. This article discusses the main stages of developing a mobile application for an applicant. The design of the mobile application is presented and the main screens are made in Android Studio.

Keywords: mobile application, Android Studio, tab, entrant.

В настоящее время поступление в вузы становится все более конкурентным и сложным процессом. Поиск информации об университетах, специальностях, требованиях к поступлению и других важных деталях может занимать много времени и быть очень трудоемким. В связи с этим было решено разработать мобильное приложение для абитуриентов, которое бы упростило этот процесс и помогло им быстрее и проще получать нужную информацию.

Реальной проблемой для большинства вузов является отсутствие действенных каналов коммуникации между сотрудниками приемной комиссии и поступающими. Наблюдается постоянный рост значимости гаджетов и технологичных приложений в жизни молодых людей, которые по большей части и являются абитуриентами. Отсутствие мобильного приложения или неудобство его использования автоматически влечет снижение привлекательности вуза в глазах поступающих, потерю его репутационного капитала и как следствие уменьшение притока мотивированных абитуриентов.

В приложении можно также найти полезные советы и рекомендации от профессионалов, которые помогут абитуриентам успешно справиться с поступлением. Например, можно узнать, как правильно готовиться к экзаменам, как составлять мотивационные письма и как проходить собеседования.

Таким образом, мобильное приложение для абитуриентов – это необходимый инструмент в современном мире, где все больше людей используют мо-

бильные устройства для получения информации [3]. Оно помогает абитуриентам выбрать вуз и специальность, подготовиться к поступлению и получить полезные советы и рекомендации от профессионалов.

Рассмотрим поэтапно процесс создания приложения. Сначала необходимо составить схему основных блоков (разделов) будущего приложения (рис. 1).



Рисунок 1 – Структура приложения

На рис. 1 представлена структура приложения. На главной странице (рис. 2) присутствуют такие вкладки как, личные данные, мои файлы, количество мест, мои заявления, куда я могу поступить, списки поступающих.

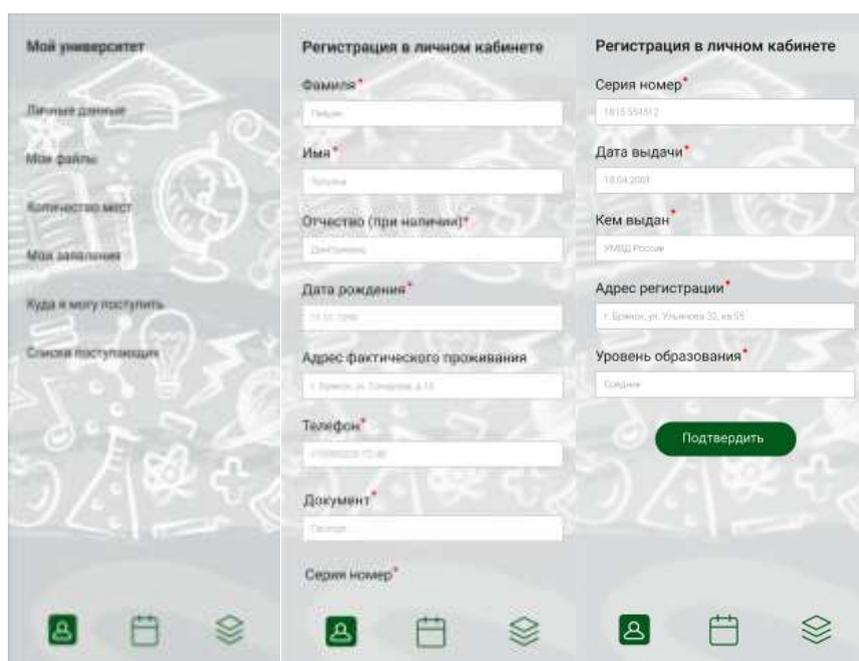


Рисунок 2 – Главная страница, личные данные

Личные данные начинаются с заполнения формы регистрации, куда обязательно указываются ФИО, дата рождения, адрес проживания, серия номер паспорта, дата выдачи, кем выдан, адрес регистрации и уровень нынешнего образования.

В форме регистрации страница прокручивается вниз, а без введения обязательных полей регистрация не будет осуществлена. Регистрация проходит единократно, для того чтобы можно было подавать документы на разные направления без заполнения форм. После нажатия кнопки подтвердить открывается экран с заполненной формой. И эта форма открывается всегда после нажатия на кнопку личные данные на главном экране.

Форма отображает все данные, которые были заполнены, если допущена ошибка можно нажать кнопку «Редактировать» и внести необходимые данные.

Вкладка «Мои файлы» (рис. 3) позволяет загрузить необходимые документы для подачи заявлений такие как паспорт, аттестат, документы о дополнительных наградах.

После загрузки документ появляется в списке, можно добавить еще несколько документов.

Это удобно использовать для подачи сразу нескольких заявлений без повторной загрузки файлов в них.

Вкладка «Количество мест» (рис. 3) позволяет выбрать необходимое направление и посмотреть количество бюджетных и внебюджетных мест или мест по особой квоте. Необходимо выбрать направление или специальность, указать форму обучения и нажать кнопку «Найти». После нажатия кнопки появится таблица с информацией.

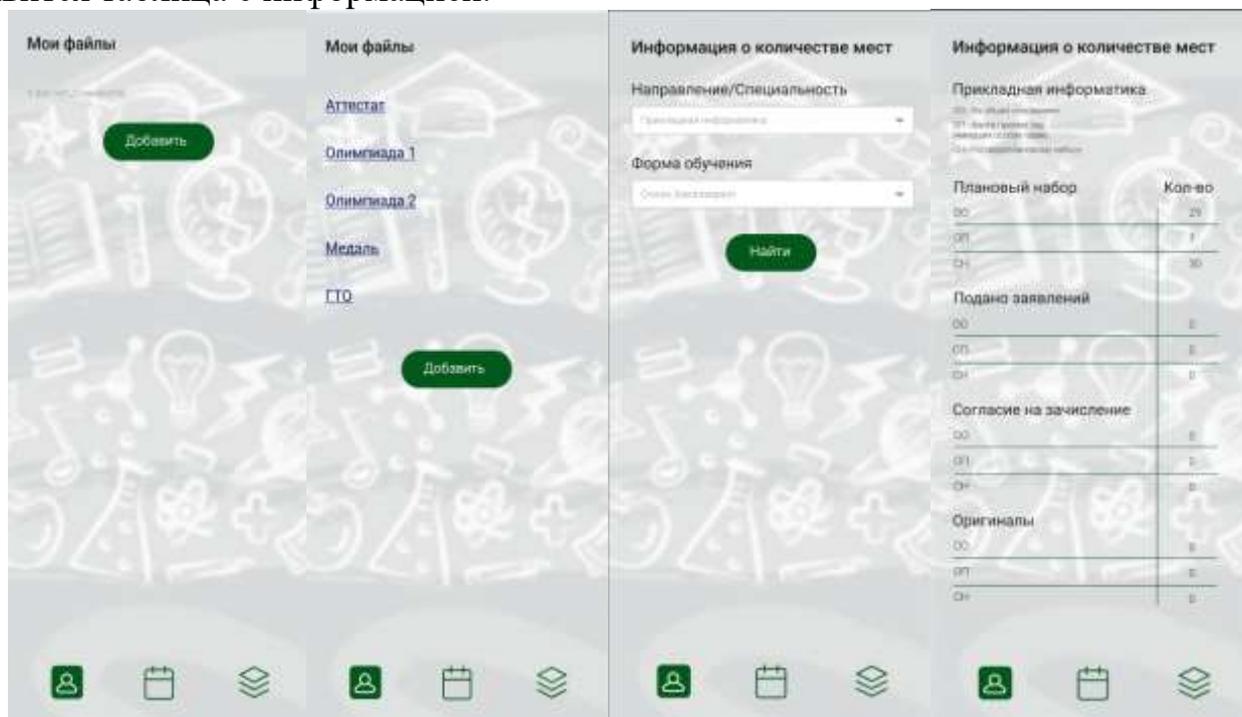


Рисунок 3 – Вкладка «Мои файлы» и «Количество мест»

Вкладка «Мои заявления» позволяет подать заявление на определенное направления и просматривать уже поданные заявления.

Вкладка «Куда я могу поступить» (рис.4) позволяет ввести название экзаменов для того, чтобы получить список направлений, на которые можно подать заявления на поступление.

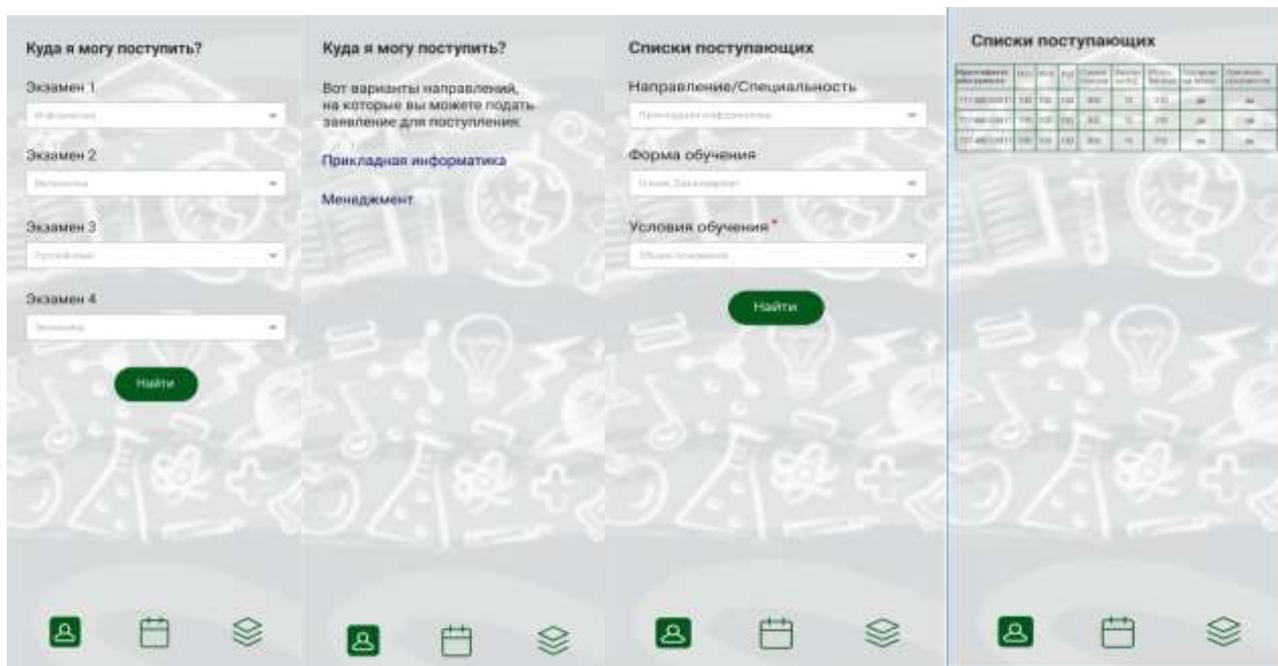


Рисунок 4 – Вкладка «Куда я могу поступить» и «Списки поступающих»

Последняя вкладка на первом экране «Списки поступающих» (рис.4) позволяет вывести таблицу со списком поступающих, в которых есть данные о количестве заявлений и рейтингах. Необходимо выбрать направление или специальность, форму обучения и условия.

Откроется таблица со списками поступающих, где можно увидеть сумму баллов, результаты экзаменов по определенным направлениям, которые учитываются для поступления на выбранное направление, рейтинг других абитуриентов. Также отображается типа поданного документа (оригинал или нет).

На рис. 5 представлены переключатели в нижней части экранов, нажав на которые можно переключаться между блоками. Был описан первый блок, при выборе которого левый значок заливается зеленым цветом, остальные остаются прозрачными.



Рисунок 5 – Кнопки-переключатели

При выборе блока «Новости университета» заливается зеленым цветом средний значок, при выборе блока «Дополнительная информация» заливается правый значок.

В блоке «Новости университета» были добавлены актуальные новости для абитуриентов, нажав на которые, они переходят на сайт новости в браузере. Они выбраны релевантно для поступающих, для оценки перспектив обучения.

Абитуриент может узнать, какую работу предоставляет университет, с кем сотрудничает, увидеть актуальные новости.

Во вкладке «дополнительная информация» представлены вкладки с ссылкой на гос. услуги в разделе поступление в ВУЗ онлайн, информацией для иностранных клиентов, нормативно-правовых документов с ссылками на документы на сайте университета, с информацией о целевом обучении, контактами и обратной связью.

Во вкладке с обратной связью была добавлена форма обращения, в которой ответ присылается на электронную почту. Для этого необходимо ввести имя, адрес почты, текст сообщения и ожидать ответ.

Во вкладке «Контакты» представлены адрес, телефоны, электронная почта и режим работы университета. Во вкладке нормативно-правовых документов представлены ссылки на документы на сайте университета, с информацией о целевом обучении.

В ходе разработки были добавлены значки отдельными файлами в Android studio (рис. 6).



Рисунок 6 – Добавление картинок в Android studio

В Android Studio были разработаны некоторые экраны мобильного приложения: «Мой университет», экран «Регистрация в личном кабинете», экран «Информация о количестве мест», экран «Мои заявления».

На рис. 7 представлен экран «Регистрация в личном кабинете».

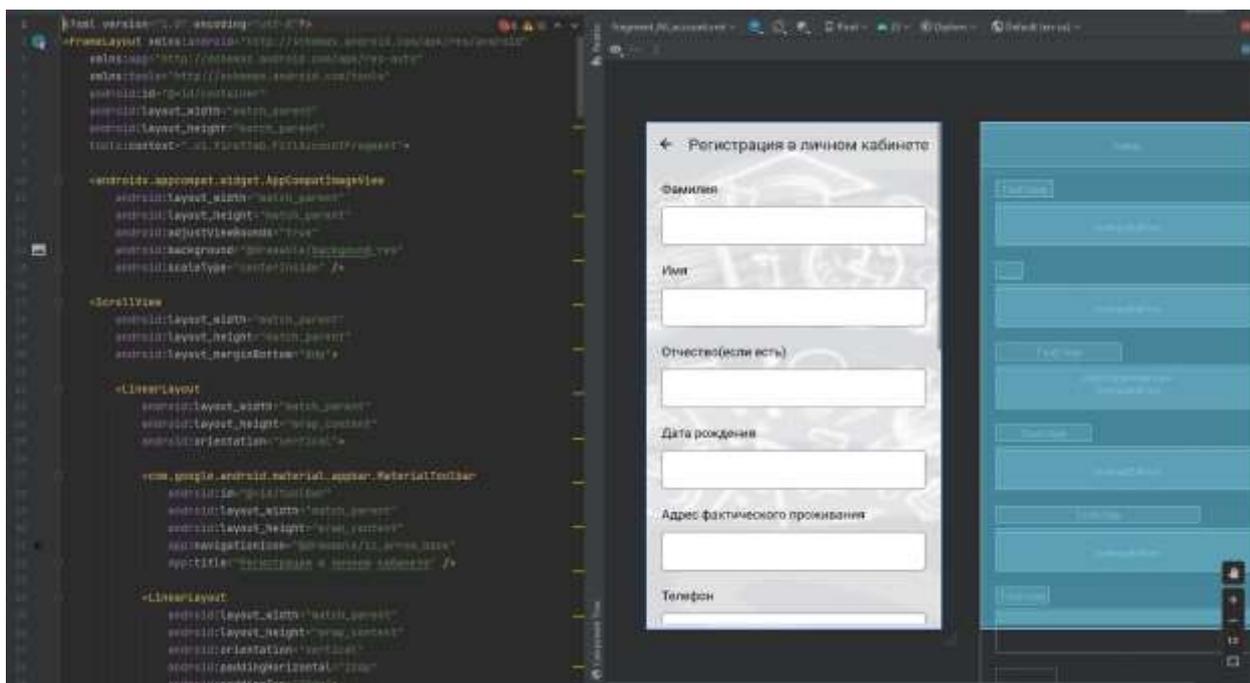


Рисунок 7 – Форма «Регистрация в личном кабинете» в Android Studio

Были составлены диаграмма декомпозиции и контекстная диаграмма, отображающие этап создания приложения. Контекстная диаграмма представляет собой функциональный блок разработка мобильного приложения для абитуриентов. Диаграмма декомпозиции разбивает контекстную диаграмму на несколько блоков. В данном случае на 3 блока: разработка дизайна приложения, разработка прототипа мобильного приложения в Figma, разработка приложения.

Таким образом был разработан дизайн мобильного приложения и основные экраны в Android Studio. Приложение решит главные проблемы абитуриента – очень долгий поиск нужной информации на сайте, сложную подачу заявлений, и привязку к компьютеру. Цифровизация процессов поступления в ВУЗ призвана сократить разрыв между современным абитуриентом (получающим привычный для него продукт – «приёмную комиссию в кармане») и сотрудниками вуза – клиента (который получает готовый продукт, не требующий доработки).

Список литературы

1. Ахременко Т.И, Милютин Е.М. Мобильные приложения в системе «1С: Предприятие 8» // Современные информационные технологии в экономике, образовании и бизнесе: сб. материалов I межвузовской заочной студенческой науч.-практ. конф. Брянск, 2014. С. 256-259.
2. Кузавлёва М.М., Лысенкова С.Н. Разработка мобильного приложения для автоматизации работы риелтора // Инновационные направления разработки и использования информационных систем и технологий. 2016. С. 194-198.
3. Петракова Н.В., Вереzubова Н.А. Цифровизация образовательной среды вуза: проблемы и современные тенденции // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов нац. науч.-техн. конф. Брянск, 2024. С. 166-169.
4. Старовойтов Е.А., Бишутин Л.И. Разработка мобильного приложения

для автоматизации работы оператора молокомата // Информационные технологии в образовании и аграрном производстве: сб. материалов III междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 378-381.

5. Ульянова Н.Д., Братан В., Титова А. Инструментальные средства для разработки веб-приложений // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов нац. науч.-техн. конф. Брянск, 2024. С. 185-190.

6. Цвернов И.Г., Лысенкова С.Н. Разработка мобильного приложения для автоматизации работы пиццерий // Инновационные направления разработки и использования информационных систем и технологий. 2016. С. 198-200.

УДК 004.4:629.7.084

Михальченкова М. А., старший преподаватель
Брянский институт управления и бизнеса

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОСЕРВИСОВ И МАГАЗИНОВ ЗАПЧАСТЕЙ

Аннотация. Данная статья раскрывает назначение и область применения программы «Автодилер», которая используется для оперативного и управленческого учета в автосервисах и магазинах автозапчастей.

Ключевые слова: сервис, программа, интерфейс, настройка, вкладка, управление.

Mikhalchenkova M.A.

SOFTWARE FOR CAR SERVICE STATIONS AND SPARE PARTS STORES

Annotation. This article reveals the purpose and scope of the "Car Dealer" program, which is used for operational and managerial accounting in car service stations and auto parts stores.

Keywords: service, program, interface, settings, tab, management.

Автодилер - это комплексные программные решения для автосервисов и магазинов запчастей. Они включают онлайн-версию для управления автосервисом и настольную программу для управления как автосервисом, так и магазином запчастей. В рамках нашего исследования мы рассмотрим онлайн-версию.

Автодилер онлайн имеет интуитивно понятный интерфейс и гибкие настройки, что делает работу с ним удобной и простой. В сравнении с другими компьютерными программами и сервисами для автоматизации учета на автопредприятии, имеющими перегруженные данными формы, обладает понятным расположением элементов, кнопок и данных (таблиц) на странице.

Основное меню имеет компактный вид и расположено в левой части рабочего окна (рисунок 1).

Самая первая вкладка программы «CRM». CRM – это пакет по управлению отношениями с клиентами. В ней собираются заявки, отражается процесс взаимодействия менеджеров и клиентов и вся информация по сделкам.

Все обращения клиентов находятся в одном месте, что упрощает ведение сделок, расчёт стоимости и даёт рекомендации для повышения среднего чека, а также доступна история ремонта.

Во вкладке легко подобрать и зарезервировать запчасть под клиента, а также управление заказами и полный складской учёт. Гибкая настройка цен позволяет адаптировать предложение под потребности клиента.

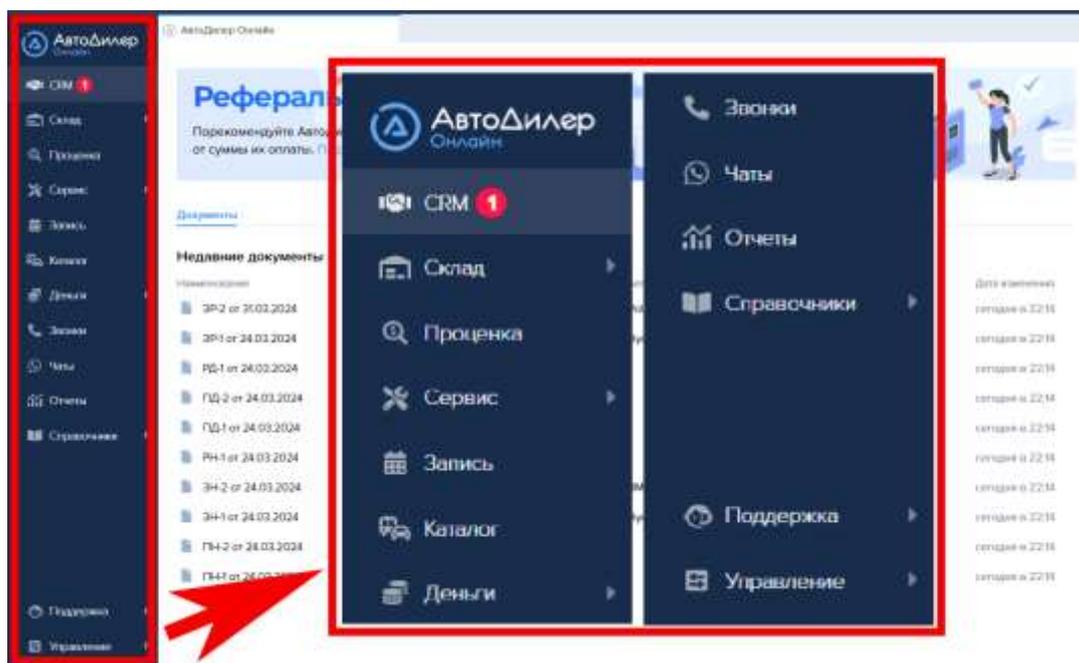


Рисунок 1 – Интерфейс Автодилер онлайн

Вся первичная документация, включая загрузку банковских выписок, расчёт зарплаты и бесплатный экспорт в 1С, также хранится в одном месте, что упрощают работу.

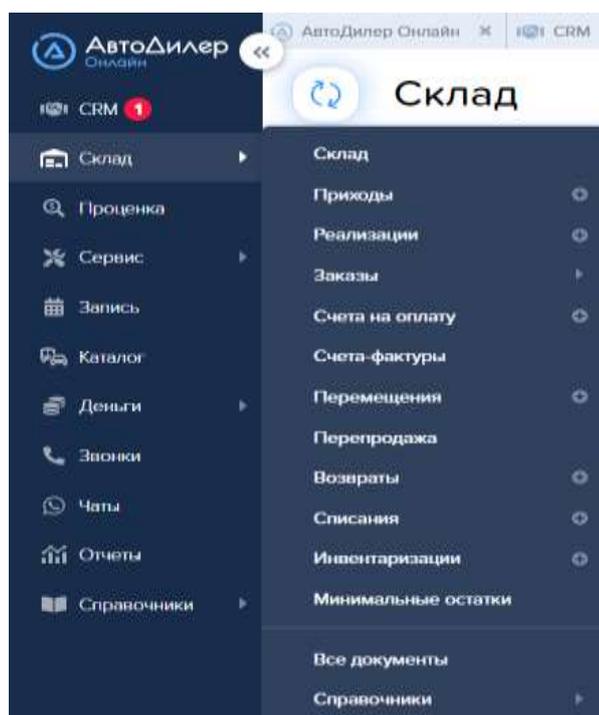


Рисунок 2 – Содержание вкладки «Склад»

Во вкладке «Склад» находится большое количество инструментов для работы со складом. В ней можно отслеживать остатки продукции, вносить приходы, следить за реализацией, выставлять счета на оплату, счет-фактуры, создавать перемещения между складами, оформлять возвраты, проводить инвентаризацию и так далее.

Вкладка «Заказы» содержит «Заказы поставщикам», «Заказы клиентам», «Заказанные товары поставщику», «Заказанные товары клиента», «Отказы от заказов клиента» (рисунок 3).

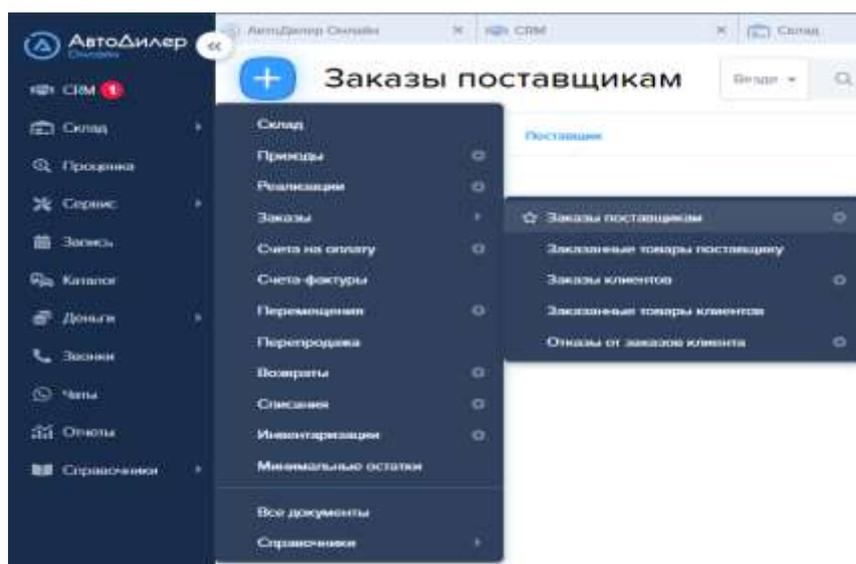


Рисунок 3 – Содержание вкладки «Заказы»

На основе Заказа клиента и Заказа от поставщика создаётся Приходная накладная (рисунок 4).

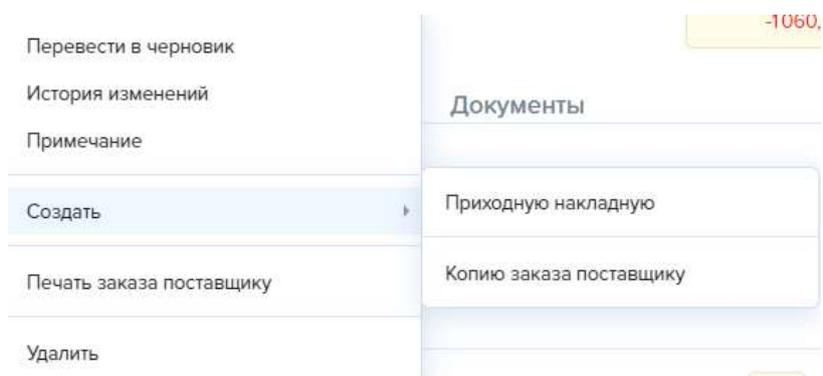


Рисунок 4 – Создание приходной накладной

Когда товар поступает на склад и проводится его учёт, статус товара в Заказах изменяется на «Оприходован». При этом товар резервируется за определённым клиентом, и его продажа другому клиенту становится невозможной.

Во вкладке «Сервис» есть функция «Заказ-наряд».

Заказ-наряд — это документ, который оформляется при сдаче автомобиля в ремонт или на техническое обслуживание. Он является договором между владельцем автомобиля и автосервисом или станцией технического обслуживания.

Заказ-наряд заполняется из справочников «Работы», «Нормы времени» или «Комплексы работ».

Акт осмотра - очень важная часть заказ-наряда. В нем отражается состояние автомобиля в момент приемки (рисунок 5).



Рисунок 5 – Создание акта осмотра

Были рассмотрены лишь некоторые функции программы, однако можно сделать вывод, что программа «Автодилер Онлайн» - это эффективный инструмент для управления автосервисом. У неё понятный интерфейс и широкий

набор функций. Программу можно интегрировать с другими системами. Она подойдёт серьёзным автосервисам. С помощью этой программы можно улучшить бизнес-процессы, автоматизировать учёт и взаимодействие с клиентами, что повысит производительность и качество услуг.

Список литературы

1. Хвостенко Т.М., Климов П.А. Автоматизация работ в сервисных центрах // Информационные технологии в образовании и аграрном производстве: сб. материалов III междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 18 марта 2020 года. Брянск: Брянский ГАУ, 2020. С. 430-434.

2. Хвостенко Т.М., Андреев Д.А. Автоматизированные системы управления предприятием, как основа эффективности управленческой деятельности // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 23 января 2020 года. Брянск: Брянский институт управления и бизнеса, 2020. С. 16-20.

3. Хвостенко Я.С., Михальченкова М.А. Использование информационных технологий в деятельности предприятий // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 1 (15). С. 38-40.

УДК 004.056:629.7

Никулин В.В., канд. тех. наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Аннотация. В работе рассматривается актуальность обеспечения информационной безопасности объясняется все возрастающей информатизацией общества. Сфера применения средств вычислительной техники постоянно увеличивается, увеличивается и количество данных, обрабатываемых в информационных системах, а также все больше появляется территориально распределенных вычислительных систем.

Ключевые слова: Информационная безопасность, кибербезопасность, информация, защита информации, конфиденциальность, угроза, несанкционированный доступ.

Nikulin V.V.

INFORMATION SECURITY IN CIVIL AVIATION

Annotation. The paper considers the relevance of ensuring information security is explained by the increasing informatization of society. The scope of application of computational technology is constantly increasing, and the amount of data pro-

cessed in information systems is increasing, as well as geographically distributed computing systems are increasingly appearing.

Keywords: Information security, cybersecurity, information, information protection, confidentiality, threat, unauthorized access.

Введение

Есть много определений информационной безопасности, например:

- информационная безопасность — это процесс обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности информации;

- информационная безопасность - все аспекты, связанные с определением, достижением и поддержанием конфиденциальности, целостности, доступности, подотчётности, аутентичности и достоверности информации или средств её обработки;

- безопасность информации определяется отсутствием недопустимого риска, связанного с утечкой информации по техническим каналам, несанкционированными и непреднамеренными воздействиями на данные и (или) на другие ресурсы автоматизированной информационной системы, используемые в автоматизированной системе.

Все определения означают примерно одно и то же: например, у вас есть база клиентов, вы хотите быть уверенны, что доступ к ней имеете только вы, и в любой момент информация там будет верна. Например, фамилии и номера телефонов клиентов будут те же, что вы туда внесли, и никто их не менял. Для этого и нужно защищать базу данных.

Чем больше информации концентрируется в информационной системе, тем больше желающих ее получить, а чем сложнее сама система - тем больше возможных уязвимостей она имеет. Но отказаться от использования информационных систем для решения разнообразных задач уже невозможно, и остается либо мириться с возможностью утечки важных данных, или защищать их. Причем защищать надо соответственно ценности информации, а для обеспечения защиты данных в компании может понадобиться целый комплекс мероприятий и серьезные технические средства защиты.

Как обеспечить информационную безопасность в авиакомпаниях

Информационная безопасность в сфере гражданской авиации достигается своевременным принятием ряда мер и определенных средств защиты в авиакомпаниях, аэропортах и в компаниях-контрагентов.

1. *Организационные меры.* В первую очередь, защита информации должна начинаться с человека, с сотрудника, который возьмёт на себя обязанность по обеспечению информационной безопасности в компании.

2. *Физические меры*- ограничение физического доступа к защищаемой информации.

3. *Технические меры* - разнообразные средства защиты от несанкционированного доступа (НСД), защита информации от утечки по техническим каналам связи, криптографические средства защиты информации, системы защиты от DDOS-атак.

Цель работы: Если рассмотреть актуальность информационной безопасности применительно для гражданской авиации, стоит начать с определения информации, требующей защиты. Это может быть информация, ценность которой мы определяем сами, либо информация, имеющая законодательно обусловленную ценность.

Методы

Вопросам безопасности, в том числе антитеррористической, брянские власти уделяют повышенное внимание, и важнейшую работу в этом направлении ведет ПАО «Ростелеком». Он помог усилить защиту Международному аэропорту «Брянск»: установил систему контроля и управления доступом—СКУД.

Система информационной безопасности Брянской области является составной частью общегосударственной системы мер, направленных на реализацию прав граждан, субъектов хозяйственной деятельности различных форм собственности, органов исполнительной и законодательной власти по охране государственной, служебной, коммерческой и других видов тайн.

Система включает в себя комплекс мероприятий организационного, правового и практического характера по защите информационных ресурсов собственников из числа физических и юридических лиц региона, основывающихся на исполнении действующего российского законодательства, а также правовых актов Брянской области и субъектов хозяйственной деятельности, не противоречащих действующим в Российской Федерации конституционным нормам [1].

Концепция информационной безопасности Брянской области является официально принятой в регионе системой взглядов на обеспечение защиты информации и охраны жизненно важных интересов жителей области в информационной сфере.

Вопросам безопасности, в том числе антитеррористической, Брянские власти уделяют повышенное внимание.

В международном аэропорту Брянска эксплуатируется система контроля и управления доступом (СКУД), регулирующая доступ персонала в зоны обеспечения транспортной и авиационной безопасности. СКУД считывает биометрические данные человека, сравнивает их с внесенными в базу данных сведениями и в случае совпадения открывает проход. Также система фиксирует длительность пребывания в зонах безопасности, время входа и выхода. Эта информация может быть использована в том числе и для автоматизации учета рабочего времени (рис. 1) [2].

По словам директора «филиала ПАО «Ростелеком» в Брянской и Орловской областях Павла Зеленина, системы контроля доступа – не единственное решение компании в сфере безопасности, которое реализуется на территории Брянской области». Компания занимается техническим обслуживанием и развитием «Системы-112». В конце 2020 года «Ростелеком» выиграл конкурс на внедрение системы «Безопасный город». В рамках первого этапа проекта в Брянске и Клинцах установлены видеокамеры для фиксации и анализа видеопотока, а также специализированное программное обеспечение для ситуационной аналитики. В конце 2020 года введен в строй ситуационный центр губерна-

тора Брянской области, в планах – развитие в Брянской области современных цифровых сервисов. О сотрудничестве администрации Брянской области с ПАО «Ростелеком» сообщила пресс-служба губернатора и правительства Брянской области.



Рисунок 1 - Считыватель биометрических данных

Международный аэропорт «Брянск», который в последние годы развивается семимильными шагами, в том числе расширяет географию полетов, тщательно охраняется. На входе расположены ворота металлодетектора, поэтому тайно пронести запрещенные предметы невозможно. Багаж также сканируется — на самодвижущейся ленте (рис.2). В зале ожидания дежурит сотрудник, который бесконтактным способом измеряет входящим температуру. Очевидно, что вопросы безопасности являются первостепенными для руководства аэропорта. [2].



Рисунок 2 - Вход в зал ожидания

С февраля в тестовом режиме в авиагавани работает система контроля и управления доступом от «Ростелекома». Генеральный директор АО «Международный аэропорт «Брянск» Игорь Сороковой «рассказал, что СКУДы пока установлены у входа в две зоны: транспортной безопасности и авиационной безопасности. Проход туда разрешен лишь сотрудникам аэропорта, да и то не всем. Чтобы пройти через пост охраны, человеку следует задержаться возле СКУДа. Система моментально распознает работников предприятия, считывая их биометрические данные (рис. 3.), и разрешает доступ тем, кто внесен в базу данных. Проникновение посторонних исключено» [3].

Инженер-программист брянского аэропорта Елена Кузина уточнила: «У нас работает примерно 400 человек, понятно, что охранники не могут всех запомнить в лицо, тем более к какой службе каждый относится. К тому же у нас

часто трудятся представители сторонних организаций. Зато информация о каждом внесена в базу данных, и система контроля учета доступа тут же определяет — свой или чужой. Бывает, пассажиры не могут сориентироваться и идут за потоком. СКУДы сразу же оповестят охрану, что в запретную зону пытается попасть посторонний» [3].



Рисунок 3 - Биометрический терминал

Безопасность не единственное назначение терминала с биометрическим распознаванием. Он фиксирует, в какое время пришел и ушел работник, что экономит время бухгалтерам при формировании табеля.

В планах аэропорта «Брянск» – поставить аналогичные устройства и на входе в аэровокзал – для пассажиров. Система от «Ростелекома» считывала бы биометрические показатели и передавала сотрудникам информацию – фамилию, имя и отчество прибывшего, номер его рейса, место в салоне. Что немало важно, в базу были бы внесены сведения из региональных управлений МВД и ФССП – о том, нет ли у пассажира проблем с законом, которые могли бы помешать полету. «Это позволит нам увеличить безопасность полетов», – подчеркнул Игорь Сороковой. Пока же на проверку этой информации уходит определенное время [3].

«Ростелеком» выбран в качестве партнера неслучайно. «Мы с «Ростелекомом» работаем давно и очень довольны качеством услуг, которые предоставляет этот провайдер, причем за довольно скромные деньги, – признался Игорь Сороковой – Интернет от «Ростелекома» надежный, высокоскоростной. Компания помогает нам идти в ногу со временем и развиваться. К примеру, недавно провайдер установил в зале ожидания две цифровые панели, или «умные экраны». На больших мониторах оперативно транслируется информация о статусе рейсов, прогноз погоды, размещаются объявления и справочные данные – для пассажиров и встречающих. Ранее мы оповещали посетителей только через громкоговорители. Мы рассчитываем разместить еще два аналогичных монитора – в зоне вылета и в зале регистрации».

Результаты исследований

В сфере безопасности «Ростелеком» имеет немало наработок. С 2019 года компания занимается техническим обслуживанием и развитием системы обеспечения вызовов экстренных оперативных служб по единому номеру «112», или проще - «Системы-112». Все экстренные вызовы от Брянцев принимаются по единому номеру «112», фиксируются и оперативно перенаправляются в со-

ответствующую службу. Позвонить по номеру «112» можно с любого телефона, даже при отрицательном балансе и отсутствии сим-карты. Компания «Ростелеком» не только объединила все дежурно-диспетчерские службы Брянской области в единый Центр обработки вызовов, но и построила для чрезвычайных служб региона защищенные каналы связи, установила и настроила оборудование под программно-технический комплекс для приема и обработки вызовов, провела обучение специалистов [4].

«Мы постоянно модернизируем эту систему, — сообщил директор филиала ПАО «Ростелеком» в Брянской и Орловской областях Павел Зеленин. — Последний модуль, который мы интегрировали, — это контроль с помощью системы ГЛОНАСС за специализированными транспортными средствами МЧС. Это позволяет минимизировать время реакции на экстренные ситуации и повысить безопасность граждан» [2].

В конце прошлого года провайдер выиграл конкурс на построение системы «Безопасный город», и этот проект Павел Зеленин называет знаковым:

«Речь идет не только об установке на улицах умных видеокамер, которые фиксируют и анализируют видеопоток. «Ростелеком» также разместит датчики, которые моментально сработают при возникновении чрезвычайных ситуаций. Разработана программа, отслеживающая все действия диспетчера. То есть мы говорим о мониторинге обстановки и тщательном документировании информации. Проект «Безопасный город» затрагивает фактически все органы управления Брянской области, а выстроить оперативное взаимодействие всех служб крайне тяжело. Но мы справились с работой — во многом благодаря поддержке руководства Брянской области» [2].

Систему «Безопасный город» начали внедрять в Брянске и Клинцах, в ближайших планах — вести работу в районах. Информация с умных видеокамер будет поступать в различные государственные структуры и ведомства, но наиболее полная, обобщенная — в ситуационный центр губернатора Брянской области, открывшийся 21 декабря 2020 года. Этот центр, оборудованный по последнему слову техники, Павел Зеленин называет гордостью филиала компании «Ростелеком». Ситуационный центр оснащен видеоконференцсвязью и другими средствами интерактивного представления информации. При этом каналы связи надежно защищены. Выступая на открытии, губернатор Александр Богомаз поблагодарил провайдера за качественную работу и добавил: «Те возможности, которые заложены в данном центре, позволят мониторить ситуацию в Брянской области. Имея информацию, мы сможем ее анализировать, чтобы принять наиболее эффективные решения по тем или иным проблемным вопросам».

В планах «Ростелекома» — активное развитие в Брянской области современных цифровых сервисов для стабильного и безопасного функционирования бизнеса и государственных структур. [2].

Выводы:

- по статистике именно внутренние угрозы — это 70% утечек ценной информации. Поэтому в первую очередь необходимо надежно защитить инфраструктуру от инсайдеров;

- главная инвестиция в безопасность - квалифицированный специалист по информационной безопасности;
- средства защиты информации от утечек (DLP и DAM решения) минимизируют риски утраты ценной информации.

Случай из практики: в одной российской авиакомпании, которое на рынке более 7 лет, произошла масштабная утечка персональных данных пассажиров (сканы паспортов и номера телефонов). На эти данные, как выяснилось, были оформлены микрозаймы.

Оказалось, утечка произошла по вине новой сотрудницы, оператора авиакомпании, которая копировала данные клиентов на флеш-карту и передавала их своему другу - менеджеру микрофинансовой организации. Через некоторое время люди стали массово обращаться в полицию по поводу кредитов, которые они не оформляли. После непродолжительного расследования выяснилось, что все они за последние три месяца пользовались услугами одной и той же авиакомпании.

Перевозчик для определения инсайдера решил установить DLP-систему. Уже через две недели были получены результаты о систематическом копировании информации с компьютера конкретной сотрудницы.

Список литературы

1. Суханов А. Информационная безопасность в гражданской авиации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: tourlib.net (дата доступа: 26.01.2024).
2. Экосистема безопасности: «Ростелеком» взял Брянскую область под защиту [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://nashbryansk.ru> (дата доступа: 15.01.2024).
3. О концепции информационной безопасности Брянской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/974001363> (дата доступа: 18.01.2024).
4. Никулин В.В. Анализ и проблемы информационных технологий на производстве и охране труда // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2022. № 2 (20). С. 15-18.
5. Никулин В.В. Развитие и применение средств криптографической защиты информации. Управление бизнесом и вызовы цифровой экономики: материалы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. / под общ. ред. Е.Г. Жулиной. Энгельс, 2021. С. 65-70.
6. Никулин В.В. Методы защиты информации в ЭВМ // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2021. № 1 (17). С. 7-10.
7. Никулин В.В. Значение и роль информационной безопасности на предприятиях // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. IX междунар. науч.-практ. конф. 2018. С. 220-226.

Петракова Н.В., канд. пед. наук, доцент
Кривопускова В.Н., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

Аннотация. Современный мониторинг земель требует незамедлительных мер по его совершенствованию на основе автоматизации и применения компьютерных технологий САПР и ГИС, а также беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Ключевые слова: автоматизированные информационные системы, мониторинг земель, информационные технологии, цифровые технологии, земледелие, землеустройство, земли сельскохозяйственного назначения, беспилотники, космическая съемка.

Petrakova N.V., Krovopuskova V.N.

AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS IN LAND MANAGEMENT

Annotation. Modern land monitoring requires immediate measures to improve it based on automation and the use of computer technologies CAD and GIS, as well as unmanned aerial vehicles (UAVs).

Keywords: automated information systems, monitoring, information technology, digital technologies, agriculture, land management, agricultural land, drones, space photography.

Развитие цифровой экономики в сельском хозяйстве регионов России зависит от степени внедрения информационных технологий в землеустройство. Использование цифровых инструментов повышает эффективность производства и улучшает контроль состояния земельных ресурсов.

Уровень развития цифровых технологий в сфере землеустройства имеет значительные пространственные различия в субъектах РФ. Представление о данном уровне дает анализ вовлечения регионов в Единую Федеральную информационную систему о землях сельскохозяйственного назначения (ЕФИСЗСН) [2].

Главной целью создания системы является консолидация актуальных и достоверных сведений о землях сельскохозяйственного назначения в разрезе каждого поля, землепользователя, засеиваемых культурах и состоянии плодородия. Участниками по ее наполнению являются органы власти всех уровней, органы местного самоуправления, госучреждения и научные институты. ЕФИСЗСН направлена на объединение более 300 ведомственных учреждений Министерства сельского хозяйства, более 2300 представителей муниципальных

образований, Федеральную налоговую службу, Росреестр, ГК «Роскосмос», Министерство природных ресурсов, сельскохозяйственных производителей [3].

Важнейшим элементом ЕФИСЗСН является Федеральная государственная информационная система «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» Минсельхоза России (ФГИСФПАЗСН), создаваемая с целью обеспечения актуальной информацией о землях сельскохозяйственного назначения, их площадях, состоянии, степени деградации и мелиоративном состоянии.

Пользователям веб-приложения предоставляются следующие возможности:

- просмотр данных космической съемки, специальных и тематических карт различного уровня детализации сельскохозяйственной направленности (виды угодий, типы сельскохозяйственных культур, мелиорированные земли, деградированные сельскохозяйственных угодий и др.);
- навигация по карте, масштабирование;
- просмотр информации об отображаемых на карте объектах;
- поиск объектов по заданным условиям: название населенного пункта, района, региона или географические координаты;
- создание отчетов по состоянию сельхозугодий на всех уровнях детализации (от поля до федерального округа);
- фильтр полей на основе различных критериев [4].

В качестве дополнительного источника информации о состоянии сельскохозяйственных угодий в ФГИСАЗСН используются данные космической съемки, а также данные открытых источников. Снимки предоставляются на заданную территорию по запросу пользователя в область рабочего окна ArcGISDesktop и применяются для инвентаризации сельскохозяйственных угодий, мониторинга их состояния и решения других задач. В качестве программной платформы для функционирования ФГИСАЗСН используются программные продукты ArcGISforDesktop и ArcGISforServer компании Esri.

«Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения» дополняется агрохимическими характеристиками сельскохозяйственных угодий от агрохимической службы Минсельхоза России, а также данными из Информационно-аналитической системы Россельхознадзора «Деметра». «Деметра» содержит сведения о земельном, фитосанитарном и ветеринарном надзоре, результаты анализа состояния земель сельскохозяйственного назначения на основе данных дистанционного зондирования.

Для обеспечения оптимальной работы ведомства и достижений, стоящих перед ним целей программное обеспечение было дополнено новыми решениями, в частности, модулем поисковых запросов по базе данных, подсистемой земельных надзорных мероприятий, функциями интеграции с другими системами Россельхознадзора, а также подсистемой ретроспективного анализа землепользования [5].

Оперативный сбор информации о состоянии сельскохозяйственных угодий возможен благодаря применению беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), данных спутникового зондирования, аппаратуры дифференциального позиционирования по сигналам ГЛОНАСС/ГНСС открывает возможности для перехода к системе цифрового и «точного» земледелия.

В этом случае может осуществляться: мониторинг состояния посевов и полей, расчет NDVI и др. индексов, инвентаризация сельскохозяйственных угодий, создание электронных карт полей, кадастр сельскохозяйственных угодий, точное позиционирование техник.

Система точного земледелия базируется на трех составляющих:

- системы навигации и телеметрии;
- дистанционное зондирование Земли;
- геоинформационные системы (ГИС).

Специфика отечественного рынка БПЛА для сельского хозяйства – это огромные площади пашни, необходимость ведения сельского хозяйства в зоне рискованного земледелия, неравенство регионов по климатическому и почвенному потенциалу. Сельскохозяйственные БПЛА позволяют создавать электронные карты полей в формате 3D, рассчитывать показатель Normalized Difference Vegetation Index (нормализованный вегетационный индекс) с целью эффективного удобрения культур, инвентаризировать проводимые работы и охранять сельскохозяйственные угодья.

Рынок БПЛА в России представлен в основном следующими компаниями: «Беспилотные технологии», «Геоскан», «Автономные аэрокосмические системы – «ГеоСервис» и ZALAAERO.

К известным отечественным ГИС разработкам для сельского хозяйства относятся:

- ГИС «Панорама АГРО», ГИС «Карта 2011» (ЗАО «КБ «ПАНОРАМА»);
- Мобильная ГИС «ГеоПлан», ИАС «ГЕО-Агро» (ЗАО «ИЦГеомир»);
- ГИС «GeoDraw» (Центр Геоинформационных Исследований Института Географии РАН);
- Web-ГИС «GeoMixer» (ООО «ИТЦ «СКАНЭКС»);
- ГИС «АгроУправление», ГИС GEO'S (ООО «ЦентрПрограммСистем»);
- Инструментальная ГИС «Credo» (СП «Кредо-Диалог»);
- ГИС «IndorGIS» (ООО «ИндорСОФТ»);
- ГИС «GeocadSystemsEnterpriseEdition (GSEE)» (ООО «ГЕОКАД плюс»);
- ГИС «Zulu 7.0» (ООО «Политерм»);
- ГИС-платформа «РЕКОД» (ОАО «НПК «Рекод»);
- ГИС-платформа «CSoft» (ЗАО «СиСофт-Терра»);
- ГИС «ИнГео»(ЗАО «ЦСИИнтегро»);
- ГИС IndorGIS (ООО «ИндорСОФТ»);
- ГИС SinteksABRIS (НТФ «Трисофт»);
- ГАС «Геос» (ООО «ЦентрПрограммСистем»);
- ГИАС «Управление сельскохозяйственным предприятием» (ЗАО «КБ Панорама», ООО «ЦентрПрограммСистем», ЗАО «ИЦГЕОМИР»).

Управление сельскохозяйственным производством на различных уровнях требует наличия объективной и регулярно обновляемой информации. Космический мониторинг обеспечивает оперативный контроль состояния посевов, прогноз урожая, решение других задач в различных отраслях сельского хозяйства. Для реализации автоматизированного обеспечения космической съемкой пла-

нирования, контроля и управления агропромышленным комплексом в онлайн-режиме осуществляются проекты по созданию Системы дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения агропромышленного комплекса (СДМЗ АПК) [6].

Для этого проводится съемка в соответствии с четырьмя стадиями вегетации в течение активного сельскохозяйственного сезона (рис. 1).



Ранневесенняя стадия вегетации –
всхожесть озимых



Поздневесенняя стадия вегетации –
всхожесть яровых



Поздневесенняя стадия вегетации –
состояние озимых



Среднелетняя стадия вегетации –
состояние яровых

Рисунок 1 – Мониторинг стадий вегетации в течение активного сельскохозяйственного сезона по данным дистанционного зондирования

Контроль вегетации на основе индекса NDVI позволяет анализировать состояние растительности, ее плотность, всхожесть и рост, прогнозировать продуктивность угодий [7]. Он также помогает выявлять проблемные зоны угнетенной растительности – такие участки заметно отличаются цветом при визуализации полученных данных. Карты NDVI создаются на основе данных обследования всходов с помощью беспилотника, получаемых с обычной и ИК-чувствительной цифровых камер. Данные обрабатывают специальным программным обеспечением и могут визуализироваться, например, в ПО ГИС «Спутник Агро», которая позволяет не только визуализировать карту NDVI, но и анализировать области, выделяя их вручную или по контурам из файлов KML, а также экспортировать данные NDVI в форматы Shapefile и CSV (рис. 2).

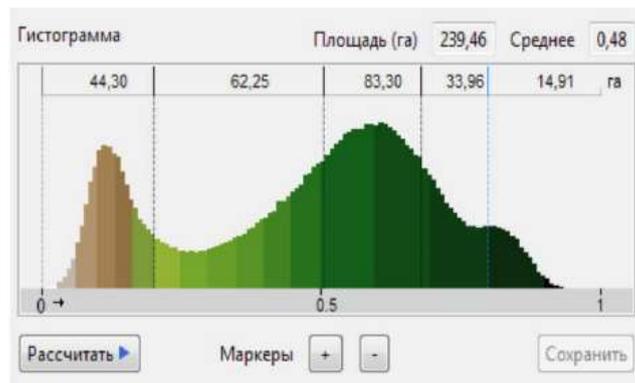


Рисунок 2 – Оценка состояния посевов сельскохозяйственных культур на основании расчета вегетационного индекса NDVI с помощью ГИС «Спутник Агро»

Использование ГИС значительно ускоряет и повышает точность бонитировки почв, которая включает оценку состояния территории и агроклиматических условий по их свойствам и признакам, обуславливающим различия в урожайности сельскохозяйственных культур. По итогам оценки составляется карта, отражающая бонитет почв в баллах.

При разработке федеральных и муниципальных программ развития сельского хозяйства, при планировании использования земель и их охраны свою высокую эффективность показало применение данных дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и ГИС. Следует отметить, что не во всех субъектах РФ есть равные возможности по использованию цифровых технологий [8].

Таким образом, цифровые технологии в сфере землеустройства позволяют оперативно анализировать пространственную информацию, принимать управленческие решения, оценивать и контролировать изменяющиеся процессы.

Список литературы

1. О землеустройстве: федер. закон от 18 июня 2001 г. № 78-ФЗ.
2. Попов Е.В., Семячков К.А. Особенности управления развитием цифровой экономики // Менеджмент в России и за рубежом. 2017. № 2. С. 54-61.
3. Сапожникова С.М. Цифровизация региональных сетевых компаний розничной торговли // Современные научные исследования в сфере экономики: сб. результатов науч. исслед. Киров, 2018. С. 924-931.
4. Вerezубова Н.А. Применение информационных технологий в цифровой

экономике // Социально-гуманитарные исследования в современных реалиях: материалы Всерос. (Национальной) науч.-практ. конф. М., 2024. С. 30-32.

5. Липина Л.Н., Булавицкий В.Ф. Картография: учеб. пособие / науч. ред. А.В. Вдовенко. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2019. 80 с.

6. Дубенок Н.Н., Шуляк А.С. Землеустройство с основами геодезии: учеб. для студентов вузов по агроном. специальностям. М.: КолосС, (ООО Тип. ИПО профсоюзов Профиздат), 2003. 318 с.

7. Петракова Н.В. Экономико-математические методы и модели в землеустройстве: учеб. пособие для студентов по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» очной и заочной формы обучения. Брянск, 2016.

8. Вerezубова Н.А. Информационные технологии, определяющие цифровую трансформацию // Экономика и общество России: глобальные вызовы и национальные интересы: материалы III науч.-практ. конф. с междунар. участием. Саратов, 2023. С. 33-36.

9. Милютин Е.М., Скудякова О.С. Перспективное направление развития цифровой экономики региона // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: тр. II междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2019. С. 491-496.

10. Виниченко Д.А., Пилипенко М.С. Окологеодезические мобильные приложения *okologeodezicheskie mobile applications* // Технические и гуманитарные проблемы энергетики, природопользования, экологии, цифровизации информационных систем и технических средств в производстве: сб. материалов студ. науч.-практ. конф., Брянск, 15 мая 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 74-81.

УДК 681.5

Хвостенко Т.М., канд. эк. наук
Брянский институт управления и бизнеса

ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ДОКУМЕНТООБОРОТА ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, связанные с внедрением систем автоматизации документооборота, представлен перечень программных продуктов в данной области с их функционалом и существующими недостатками.

Ключевые слова: документ, документооборот, система, автоматизация, функция, интерфейс, шаблон.

Khvostenko T.M.

OVERVIEW OF SOFTWARE PRODUCTS IN THE FIELD OF DOCUMENT MANAGEMENT AUTOMATION OF THE ORGANIZATION

Annotation. The article discusses the problems associated with the implementation of document management automation systems, presents a list of software products in this area with their functionality and existing disadvantages.

Keywords: document, workflow, system, automation, function, interface, template.

Перед внедрением системы автоматизации документооборота (СЭД) необходимо сделать выбор какая именно система из представленных на рынке наиболее подходит для организации. Выбор системы должен осуществляться по ряду критериев, которые являются требованиями к системе. Критериями для СЭД будут:

1. Возможность редактирования документа в системе без загрузки на устройство.
2. Корректность отображения интерфейса в любом браузере, включая мобильные версии браузеров.
3. Надежность системы, обеспечивающая безопасность и снижающая возможность утечки данных.
4. Качественный и удобный интерфейс для снижения времени обучения сотрудников работе с системой.
5. Поддержка шаблонов документов для снижения трудозатрат на формирование документооборота.
6. Наличие сопровождения и технической поддержки для оперативного решения вопросов по работе системы.
7. Наличие положительных отзывов о работе системы.

Облачная система «FreshOffice» - это совокупность микросервисов для автоматизации бизнес-процессов, которые взаимодействуют между собой. Система включает в себя модуль «Документооборот», который включает в себя конструктор документов, позволяющий формировать документы, а также инструменты для автоматизации документооборота. Система позволяет:

1. Формировать и направлять потоки документов.
2. Назначать сотрудникам задания, связанные с документооборотом.
3. Контролировать работу над документами.
4. Формировать хранилище документов.

Система является кроссплатформенной, есть приложения для Android и iOS. Система позволяет осуществлять email-рассылки, формировать отчеты и посылать пользователям уведомления. Годовая стоимость лицензии на одного пользователя составляет 9000 рублей. Интерфейс системы (рисунок 2) достаточно прост и понятен. Безопасность системы обеспечивается многофакторной авторизацией.

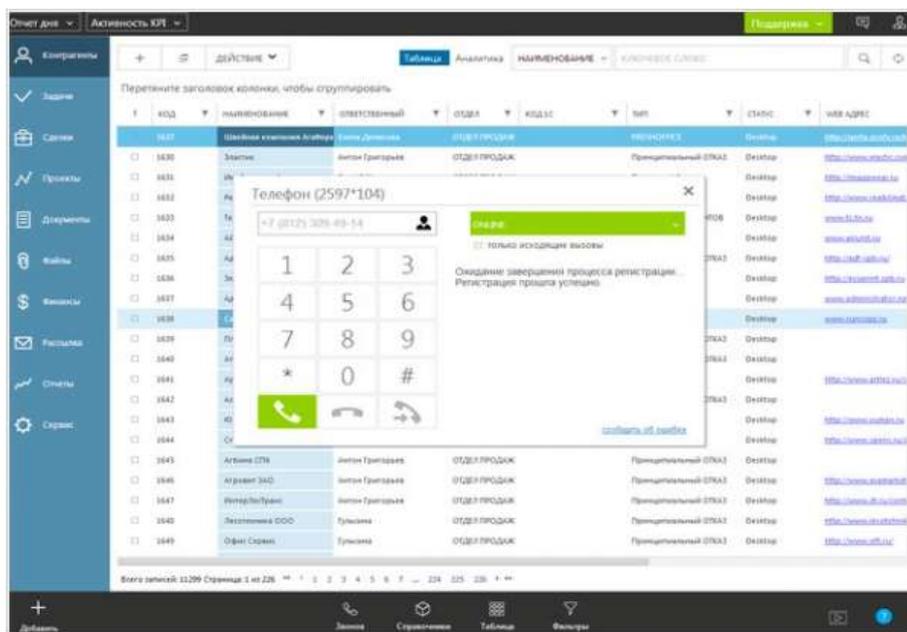


Рисунок 1 - Интерфейс системы «FreshOffice»

Несмотря на достоинства системы, к ее недостаткам относится качество работы самой системы и техническая поддержка. Согласно отзывам пользователей, отсутствует заявленная скорость обновлений системы, работа с системой сопровождается зависаниями и ошибками. Качество технической поддержки пользователи системы оценили как низкое из-за отсутствия оперативности решения возникающих вопросов и проблем.

Создание документов в системе «Directum» возможно несколькими способами: с помощью шаблонов, когда часть документа уже заполнена, и при сканировании документа. Система автоматически создает карточки документа и заполняет часть полей, при этом у пользователя есть возможность исправить эти данные. При этом для редактирования самого документа необходимо сохранить его на локальный компьютер и открыть в текстовом редакторе.

Также в функции системы входит:

1. Создание маршрутов документов.
2. Создание заданий.
3. Подпись документа с ЭЦП.

Система обеспечивает безопасное хранение информации с помощью разграничения прав доступа и протоколирования работы с документами. Права доступа можно настроить как в разрезе групп пользователей, так и в разрезе сотрудников. Таким образом обеспечивается защита содержания документа от изменений и ограничиваются действия пользователей с документами. Ежемесячная стоимость системы на 10 пользователей составляет 3770 рублей.

Недостатками системы являются:

1. Сложность бизнес-логики системы. Процессы согласования документов имеют сложную структуру, на которую невозможно повлиять.
2. Ценовая политика: есть возможность покупки лицензии на количество рабочих мест, кратных 10 пользователям, невозможно купить лицензию на каждого дополнительного пользователя поштучно.

3. Отсутствие технической поддержки.
Интерфейс системы представлен на рисунке 3.

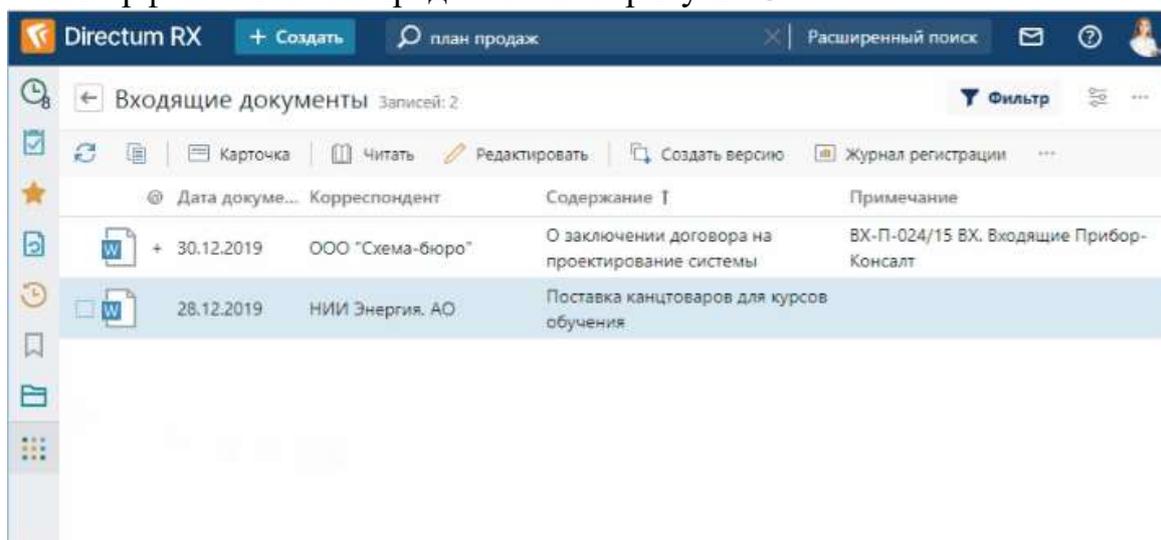


Рисунок 3 - Интерфейс системы

Облачная СЭД «DocSpace» позволят автоматизировать движение документов в соответствии с принятыми правилами, а также создать единое хранилище документов. К функциональным возможностям системы относятся:

1. Регистрация, загрузка, создание карточки документа и заполнение реквизитов.
2. Работа с документами, возможность совместной работы, создание поручений, учет версий документов.
3. Создание маршрутов документов, контроль исполнения, рассылка уведомлений.
4. Поиск документов по атрибутам, поиск задач.

Стоимость годовой лицензии системы на 50 рабочих мест составляет 450000 рублей без учета затрат на внедрение. Безопасность системы обеспечивается авторизованным доступом. Интерфейс системы представлен на рисунке 4.

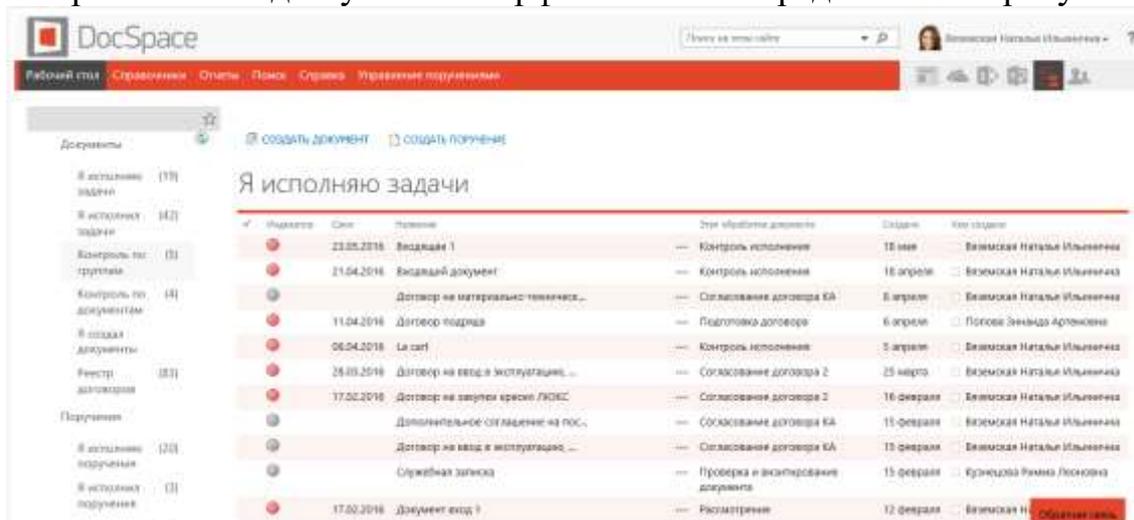


Рисунок 4 - Интерфейс системы «DocSpace»

Недостатками системы являются:

1. Отсутствие приложения для Android.
2. Отсутствие возможности создания документов по шаблону.
3. Система не входит в Единый Реестр Российских программ.

Согласно выделенным ранее критериям, далее будет осуществлена оценка соответствия рассмотренных СЭД (таблица 1).

Таблица 1 - Оценка систем электронного документооборота

Критерий	FreshOffice	Directum	Docspace
Редактирование документов в системе	-	-	-
Корректность отображения в браузерах	+	+	-
Надежность	+	-	+
Качество интерфейса	+	+	+
Возможность использования шаблонов	+	+	-
Сопровождение и техническая поддержка	-	-	-
Отзывы	+	-	-

Согласно проведенному анализу, ни одна из систем не отвечает требованиям организации. Несмотря на их достоинства, отзывы пользователей говорят о недостаточном качестве работы систем. Кроме того, в этих системах недостаточное внимание уделяется вопросам безопасности. Поэтому наиболее подходящим способом автоматизации ведения документации и отчетности является разработка информационной системы.

Список литературы

1. Гузаревич А.Н., Хвостенко Т.М. Обзор программных продуктов и существующих информационных технологий по автоматизации документооборота // Обработка экономической информации с использованием прикладного программного обеспечения: сб. ст. науч.-практ. конф., Брянск, 24 января 2019 года. Брянск: Брянский институт управления и бизнеса, 2019. С. 112-119.

2. Прокопенко Л.Л., Хвостенко Т.М., Суравцов И.Н. Основные возможности подсистемы "Электронный документооборот" АИС ПФР - 2 // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 1(15). С. 40-45.

3. Хвостенко Я.С., Михальченкова М.А. Использование информационных технологий в деятельности предприятий // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 1 (15). С. 38-40.

4. Ульянова Н.Д., Синяя М.В. Электронный документооборот как элемент совершенствования эффективной деятельности предприятия // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2018. № 2 (12). С. 49-52.

Хвостенко Т.М., канд. эк. наук
Брянский институт управления и бизнеса

ОБОБЩЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С БАЗАМИ ДАННЫХ

Аннотация. В статье рассмотрены сущность обобщённой технологии работы с базами данных, ее основные компоненты, характеристика основных преимуществ и недостатков, а также ключевые принципы функционирования.

Ключевые слова: технология, база данных, механизм, данные, информация, управление.

Khvostenko T.M.

GENERALIZED DATABASE TECHNOLOGY

Annotation. The article examines the essence of the generalized database technology, its main components, characteristics of the main advantages and disadvantages, as well as the key principles of operation.

Keywords: technology, database, mechanism, data, information, management.

Обобщённая технология работы с базами данных – это подход к организации и управлению данными, который использует единый набор инструментов и методов для работы с разными типами баз данных. Эта технология обеспечивает универсальные инструменты для создания, изменения, хранения и извлечения данных из баз данных, независимо от их структуры и формата.

Благодаря обобщённой технологии упрощается и унифицируется процесс работы с данными, так как не требуется специфических знаний и навыков для каждого типа базы данных. Технология предоставляет абстрактный уровень доступа к данным, скрывая детали реализации и особенности конкретных баз данных.

Основными компонентами обобщенной технологии работы с БД представлены на рисунке.



Рисунок – Основные компоненты обобщенной технологии работы с БД

Язык запросов используется для создания запросов к базе данных и извлечения необходимой информации.

Механизмы хранения данных определяют способ организации и хранения данных в базе данных.

Механизмы обработки данных позволяют выполнять различные операции над данными, такие как добавление, удаление, изменение и сортировка.

Интерфейс пользователя обеспечивает взаимодействие пользователя с базой данных и предоставляет удобные инструменты для работы с данными.

Обобщенная технология работы с базами данных предоставляет ряд преимуществ, которые делают ее привлекательным выбором для разработки и использования приложений. Вот некоторые из основных преимуществ:

- **Универсальность**

Обобщённая технология работы с базами данных открывает возможность взаимодействовать с разнообразными типами баз данных, включая реляционные, иерархические, сетевые и объектно-ориентированные. Это преимущество позволяет разработчикам использовать единый подход для работы с различными типами баз данных, значительно упрощая процесс разработки и поддержки приложений.

- **Производительность**

Обобщенная технология работы с базами данных обеспечивает оптимизацию запросов и доступа к данным, что позволяет повысить производительность приложений. Она включает эффективные алгоритмы для выполнения операций с данными, таких как поиск, фильтрация и сортировка, что позволяет быстро обрабатывать значительные объёмы информации.

- **Удобство использования**

Обобщённая технология работы с базами данных предлагает удобный интерфейс пользователя, который делает взаимодействие с данными лёгким. Она содержит интуитивно понятные инструменты для создания, изменения и удаления данных, а также для выполнения запросов и анализа информации. Это упрощает работу с базами данных и сокращает расходы на обучение персонала.

- **Безопасность**

Технология работы с базами данных обеспечивает высокий уровень безопасности данных. Она включает механизмы защиты информации, такие как аутентификация пользователей, контроль доступа и шифрование данных. Это позволяет предотвратить несанкционированный доступ к данным и сохранить их конфиденциальность.

- **Масштабируемость**

Обобщенная технология работы с БД позволяет масштабировать приложения в зависимости от потребностей. Она поддерживает работу с большими объемами данных и обеспечивает возможность расширения функциональности приложений. Это позволяет адаптировать приложения под изменяющиеся требования и обеспечивает их гибкость и эффективность.

В целом, обобщенная технология работы с базами данных предоставляет ряд преимуществ, которые делают ее полезным инструментом для разработки и

использования приложений. Она обеспечивает универсальность, производительность, удобство использования, безопасность и масштабируемость, что позволяет эффективно работать с данными и управлять информацией.

Обобщенная технология работы с базами данных основана на нескольких ключевых принципах, которые обеспечивают эффективное управление данными и обеспечивают гибкость при разработке приложений. Рассмотрим основные принципы:

- Реляционная модель данных

Основой обобщенной технологии работы с базами данных является реляционная модель данных. Она представляет данные в виде таблиц, состоящих из строк и столбцов. Каждая таблица представляет собой отдельную сущность, а столбцы таблицы представляют атрибуты этой сущности. Реляционная модель позволяет устанавливать связи между таблицами, что обеспечивает эффективное хранение и доступ к данным.

- Нормализация данных

Нормализация данных является процессом организации данных в базе данных таким образом, чтобы избежать избыточности и неоднозначности. Она позволяет разделить данные на отдельные таблицы и установить связи между ними. Нормализация данных обеспечивает целостность и согласованность информации, а также упрощает выполнение запросов и обновление данных.

- Язык структурированных запросов (SQL)

Язык структурированных запросов (SQL) является основным инструментом для работы с базами данных. Он позволяет создавать, изменять и удалять таблицы и данные, а также выполнять запросы для извлечения нужной информации. SQL обеспечивает удобный и гибкий способ взаимодействия с БД и является стандартом для работы с реляционными БД.

- Индексы и оптимизация запросов

Индексы представляют собой структуры данных, которые значительно ускоряют процесс выполнения запросов к базе данных. Они обеспечивают быстрый поиск необходимых данных, существенно сокращая количество операций поиска.

Оптимизация запросов подразумевает тщательный анализ и последующую оптимизацию структуры запросов с целью минимизации времени их выполнения и эффективного использования доступных ресурсов. Применение индексов и оптимизация запросов являются ключевыми факторами для повышения общей производительности при работе с базой данных.

- Безопасность данных

Обобщенная технология работы с базами данных включает механизмы безопасности, которые защищают данные от несанкционированного доступа и изменений. Это включает аутентификацию пользователей, управление правами доступа, шифрование данных и резервное копирование. Безопасность данных играет ключевую роль в работе с базами данных, обеспечивая конфиденциальность и целостность информации.

В совокупности, эти принципы универсальной технологии работы с база-

ми данных гарантируют эффективное управление информацией, гибкость при создании приложений и защиту данных.

Несмотря на множество преимуществ, обобщенная технология работы с базами данных также имеет свои ограничения и недостатки, которые следует учитывать:

- Сложность реализации и поддержки

Создание и поддержка обобщённой технологии работы с базой данных может быть сложным процессом, требующим определённых навыков и знаний. Важно учитывать специфику каждой конкретной базы данных и адаптировать технологию в соответствии с её требованиями.

- Зависимость от качества данных

Обобщённая технология работы с базами данных предполагает, что данные должны быть структурированы и соответствовать определённым правилам. В случае если данные содержат ошибки или несоответствия, это может стать причиной некорректных результатов и проблем при обработке информации.

- Ограничения производительности

Когда речь идёт о работе с большими объёмами данных или выполнении сложных запросов, могут возникать проблемы с производительностью. В таких случаях обобщённая технология работы с базами данных может оказаться недостаточно эффективной, особенно при выполнении сложных операций или обслуживании большого количества пользователей одновременно.

- Ограниченные возможности анализа данных

Обобщённая технология работы с базами данных предоставляет базовые возможности для анализа данных, однако её функциональность и гибкость могут быть ограничены. Для проведения более сложного анализа данных может потребоваться применение специализированных инструментов и методов.

- Риски безопасности

При работе с базами данных всегда есть риск несанкционированного доступа к информации или её потери. Поэтому важно уделять внимание вопросам безопасности и применять соответствующие меры защиты данных.

Важно учитывать эти ограничения и недостатки при выборе и использовании обобщенной технологии работы с базами данных. Необходимо анализировать конкретные требования и особенности проекта, чтобы определить, насколько эта технология подходит для решения поставленных задач.

Список литературы

1. Михальченкова М.А. Эволюция баз данных в аспекте информационных технологий // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов национальной науч.-техн. конф., Брянск, 18–19 января 2024 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. С. 220-224.

2. Хвостенко Т.М., Андреев Д.А. Автоматизированные системы управления предприятием, как основа эффективности управленческой деятельности // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 23 января 2020 года. Брянск: Брянский институт управления и бизнеса, 2020. С. 16-20.

3. Хвостенко Т.М. Принципы создания и использование баз данных // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов национальной науч.-техн. конф., Брянск, 18–19 января 2024 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2024. С. 228-231.

4. Хвостенко Я.С., Михальченкова М.А. Использование информационных технологий в деятельности предприятий // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 1 (15). С. 38-40.

УДК 004.9

Хмаро С.Н., к.э.н., доцент,
Плющ Н.О., магистрант
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗРАБОТКИ САЙТОВ ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрены современные тенденции разработки сайтов для перерабатывающей промышленности. Представлены актуальные способы создания сайтов. Исследованы новые тенденции в веб-дизайне. Рассматриваются факторы перемен в производстве сайтов.

Ключевые слова: разработка сайтов, перерабатывающая промышленность, современные тенденции, веб-дизайн.

Khmaro S.N., Plyushch N.O.

CURRENT TRENDS IN WEBSITE DEVELOPMENT FOR THE PROCESSING INDUSTRY

Annotation. *The article discusses modern trends in website development for the processing industry. Current methods of creating websites are presented. New trends in web design are explored. The factors of change in website production are considered.*

Keywords: *website development, processing industry, modern trends, web design.*

Современными тенденциями, в свою очередь именуемые как "тренды", называют явление изменения чего-либо в определенной сфере жизни. Многие тенденции появляются на мгновение и пропадают с годами, некоторые возвращаются и становятся вновь актуальными, и лишь единицы остаются на долгий срок, так как им не находят достойной альтернативы. В разработке сайтов также периодически происходят перемены, которые необходимо учитывать и применять в будущих проектах, чтобы заинтересовывать и привлекать новых пользователей.

Принцип разработки сайтов за долгое время подвергался большим изменениям: как в самом подходе разработки, так и в веб-дизайне. Перемены произошли благодаря развитию технологий и появлению новых возможностей в реализации проектов. Преобразования осуществлялись в угоду веб-программистам, для упрощения процесса или выражения большего потенциала в создании сайтов.

В веб-дизайне имеется огромное количество разнообразных трендов, но не все из них смогут подойти для того или иного направления сайтов. Так, тенденции свойственные стилю интернет-магазину не подойдут для корпоративного сайта, а тенденции сайта-визитки не подойдут для социальной сети. Поэтому при создании сайта для перерабатывающей промышленности нужно использовать те тенденции, которые будут стилистически подходить для данного направления.

Виды тенденций для сайтов перерабатывающей промышленности:

Тенденция рукописного шрифта. Данный элемент позаимствован из "скрапбукинга" - техники рукодельного искусства, в котором благодаря специальным бумажным изделиям, декоративному скотчу и многим другим предметам декорирования, создают атмосферные альбомы для фотографий, блокноты и открытки. Шрифт применяют в основном в заголовках и подписях (рис. 1).



Рисунок 1 - Рукописный шрифт

Тенденция градиента. Градиент — это разновидность заливки в графике, которая подразумевает собой плавный переход между двумя и более цветами. На сайтах, созданных для данного направления, преобладают определенные цветовые решения. Зачастую применяют те, которые используются в дизайне самой продукции, продаваемая или рекламируемая на данном сайте. Также, могут брать цвета, которые способны у клиентов вызвать ассоциации с ингредиентами, используемые в их продукции (рис. 2).



Рисунок 2 - Градиент

Тенденция округлых форм. Данные формы в дизайне сайтов не являются новым направлением, но тем не менее, данная тенденция является всё ещё актуальной и востребованной (рис. 3). Людям нравятся округлые формы, так как они выглядят приятно и вызывают чувство безопасности. Они есть почти в каждой области жизни: от машиностроения и до интерьера. И разработка сайтов не стала исключением.

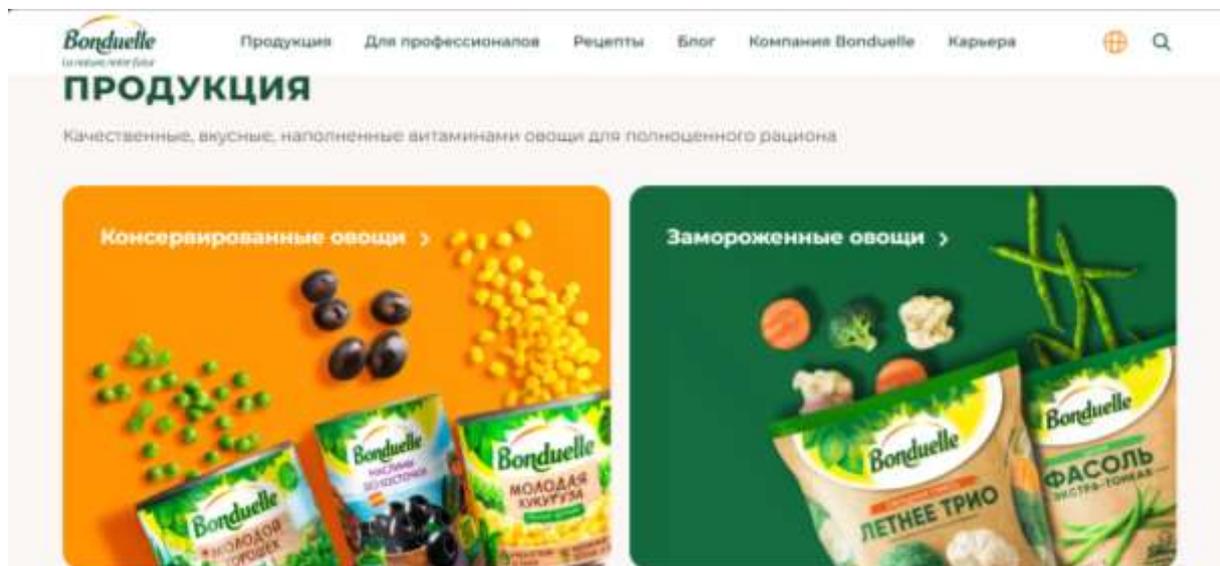


Рисунок 3 - Округлые формы

Тенденция "сторителлинга" — это направление, когда сайт рассказывает какую-либо историю последовательно, используя графические элементы и текст. Преимущественно используется на страницах "О компании", где и принято рассказывать о происхождении предприятия. В основном, страницы данного типа представлены в формате скроллинга (рис. 4).



Рисунок 4 - Сторителлинг

Тенденция современных шрифтов. Речь идёт о шрифтах, которые на сегодняшний день окружают людей в каждой сфере деятельности. Их можно увидеть: в приложениях, на сайтах, общественном транспорте, вывесках и т.д. Данный шрифт имеет характерные черты: округлые формы, размер текста одной высоты, полужирная толщина и порой закругленные углы букв (рис. 5).

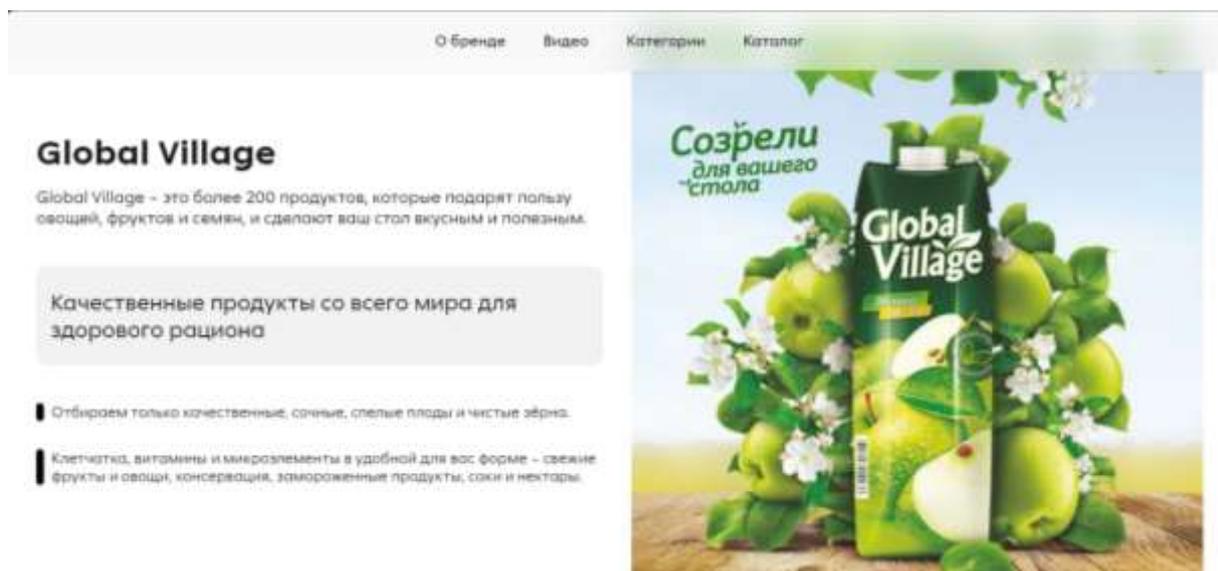


Рисунок 5 - Современный шрифт

Тенденция современных эстетических фотографий. Она представляет собой фото продуктов, блюд или их составляющих, которые расположены либо симметрично, либо по определённой геометрической фигуре с использованием одной цветовой палитры (рис. 6).



Рисунок 6 - Симметрия в фотографии

Современные тенденции, также называемые как "тренды", очень влияют на интересы людей, так как не все сайты прошлых лет смогут сегодня заинтересовать новых пользователей. Но также не нужно злоупотреблять современными тенденциями и больше акцентировать внимание на желаниях и ожиданиях клиентов, а также целевой аудитории.

Список литературы

1. Милютина Е.М., Бишутина Л.И., Исаев К.В. SEO оптимизация - основа продвижения сайта // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 2 (16). С. 7-10.
2. Лысенкова С.Н., Кулиничев С.А., Добровольский Г.И. Проблемы и перспективы продвижения товаров в сети интернет // Цифровизация бизнеса и образования: тенденции и перспективы: сб. ст. I междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 145-149.
3. Петракова Н.В., Шевченко А.И. Особенности разработки сайта // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2023. С. 213-217.
4. Сырых Ю.А. Современный веб-дизайн. М.: Вильямс, 2021. 384 с.
5. Развитие цифровых технологий. Исследования ФГБОУ ВО Брянский ГАУ – 2023. Вып. 1. Тренды, практика и перспективы web-разработки: коллектив. монография / Н.Д. Ульянова, Л.И. Бишутина, С.Н. Лысенкова и др. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. 177 с.
6. Ульянова Н.Д., Чекулаева Л. Совершенствование коммерческой деятельности как инструмент повышения конкурентоспособности предприятия // Экономика в условиях социально-техногенного развития мира: материалы II междунар. междисциплинарной науч. конф. по фундаментальным и прикладным проблемам современного социально-экономического и экономико-экологического развития, Брянск, 05 октября 2017 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 120-125.

Хмаро С.Н., к.э.н., доцент,
Шамсов Ф.С., магистрант
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ БИЗНЕСА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Аннотация. Статья обсуждает выбор платформ для продвижения бизнеса в социальных сетях. Авторы рассматривают ключевые критерии выбора платформы, такие как целевая аудитория, тип контента и возможности рекламы. Они предлагают классификацию платформ на основе этих критериев и обсуждают, как правильный выбор платформы может повысить эффективность маркетинговых кампаний. Статья предоставляет полезные рекомендации для бизнес-владельцев и маркетологов, стремящихся оптимизировать свою стратегию продвижения в социальных сетях.

Ключевые слова: Социальные сети, продвижение бизнеса, платформы социальных медиа, целевая аудитория

Khmaro S.N., Shamsov F.S.

PLATFORMS FOR BUSINESS PROMOTION IN SOCIAL NETWORKS

Annotation. The article discusses the choice of platforms for business promotion on social networks. The authors consider the key criteria for choosing a platform, such as the target audience, type of content and advertising opportunities. They propose a classification of platforms based on these criteria and discuss how choosing the right platform can improve the effectiveness of marketing campaigns. The article provides useful recommendations for business owners and marketers seeking to optimize their social media promotion strategy.

Keywords: Social networks, business promotion, social media platforms, target audience.

Продвижение бизнеса в социальных сетях - общение со своей целевой аудиторией и клиентами там, где они находятся, и в процессе их социального взаимодействия друг с другом и с брендом.

Хотя продвижение в социальных сетях в целом невероятно и полезен для роста бизнеса, своя стратегия будет отличаться в зависимости от того, в каких социальных сетях целевая аудитория проводит свое время.

Прежде, чем углубиться в продвижение в социальных сетях, необходимо разобраться, в какой платформе продвигать свой бизнес.

1. ВКонтakte - крупнейшая и самая известная платформа для социальных сетей. С момента своего запуска она стала бесценным инструментом для бизнеса B2B, предлагая передовые рекламные инструменты, а также органические возможности (рис. 1).

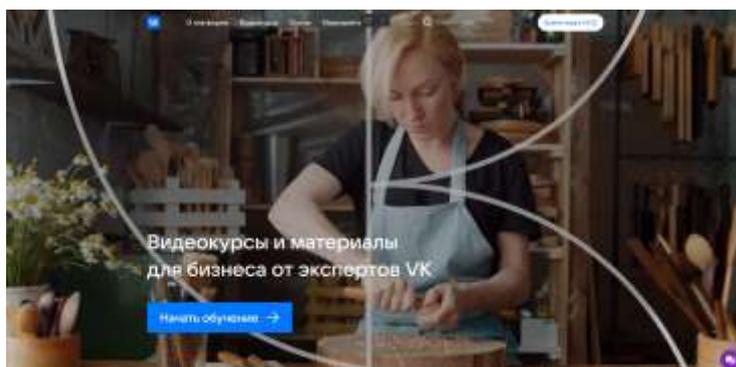


Рисунок 1 - Бизнес в ВКонтакте

Для брендов, стремящихся расширить охват и расширить свой бизнес, есть большая вероятность, что их следующий клиент будет в ВКонтакте. Фактически, более четверти всех расходов уходит на цифровую рекламу идет на ВКонтакте.

Сообщения и обзоры в ВКонтакте также являются важными инструментами обслуживания клиентов и социальных сетей. Учитывая, что 60% потребителей говорят, что чаще всего используют ВКонтакте для обслуживания клиентов, это ключевая платформа для знакомства с новыми клиентами там, где они находятся. Ключевая статистика представлена в таблице 1.

Таблица 1- Ключевая статистика ВКонтакте

Показатель	Значение
Ежемесячные активные пользователи по всему миру	Почти 3 млрд человек
Пользователи в России	164,4 млн
Среднее время, затрачиваемое в день	30 минут
Самая большая возрастная группа	От 55 лет
Кто должен использовать	Обычные предприятия и некоммерческие организации - две отрасли, которые выделяются в ВКонтакте

Также добавление чат-бота ВКонтакте с помощью специальных инструментов, может повысить эффективность общения в социальных сетях и скорость реагирования.

2. Instagram - одна из наиболее широко используемых платформ среди взрослого населения России, и 49% потребителей ожидают, что это будет платформа, которую они использовали за 2022 год (рис. 2).



Рисунок 2 - Ведения бизнеса в Instagram

По мере того, как предпочтение коротких видеороликов возрастает, брендам необходимо инвестировать в такие платформы, как Instagram, где этот контент является королем. Instagram также является ключевым методом для сотрудничества с влиятельными лицами или создателями, что особенно важно для тысячелетней аудитории. Ключевая статистика Instagram представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Ключевая статистика Instagram

Показатель	Значение
Ежемесячные активные пользователи по всему миру	1,3 млрд человек
Пользователи в России	более 60 млн
Среднее время, затрачиваемое в день	30 минут
Самая большая возрастная группа	25-34 года
Кто должен использовать	Путешествия, красота, мода и здоровье, как правило, хорошо работают в Instagram. Если бренд полностью ориентирован на продвижение влияния, публикует пользовательский контент и использует короткие видеоролики, Instagram имеет решающее решение

Простота покупок также сделала платформу центром продаж. Поскольку 70% покупателей ищут платформу для своей следующей покупки, использование этой функции может помочь установить контакт с клиентами во время совершения продаж. Потребители также обращаются к администраторам с вопросами и отзывами, что делает Instagram ценным компонентом обслуживания клиентов.

3. WhatsApp - самое популярное глобальное приложение для обмена сообщениями. Для брендов WhatsApp предоставляет возможность лично общаться с клиентами по всему миру, предоставляя своевременную поддержку и обновляя информацию о бизнесе в режиме реального времени (рис. 3).



Рисунок 3 - Ведение бизнеса в WhatsApp

И важно упростить персонализированное взаимодействие - 70% людей говорят, что ожидают общения с брендами в социальных сетях, а 60% брендов говорят, что прямой обмен сообщениями играет важную роль в их стратегии обслуживания клиентов. Ключевая статистика WhatsApp представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Ключевая статистика WhatsApp

Показатель	Значение
Ежемесячные активные пользователи по всему миру	2 млрд человек
Пользователи в России	более 70 млн
Среднее время, затрачиваемое в день	16 минут
Самая большая возрастная группа	25-34 года
Кто должен использовать	Бренды, ориентированные непосредственно на потребителя, такие как розничные торговцы или финансовые службы

4. TikTok - известный своими короткими видеороликами, похожими на мемы, сервис доминирует как одна из платформ, на которую потребители тратят больше всего времени, и это уже не новичок в квартале (рис. 4). Особенностью сервиса стало использование алгоритма, который предлагает пользователям контент, наиболее соответствующий их интересам. Это обеспечивает высокую релевантность контента и отличный опыт использования приложения. Поскольку 38% потребителей ожидают, что это будет одна из платформ, которую они используют чаще всего в этом году, пришло время попробовать продвижение TikTok.



Рисунок 4 - Ведение бизнеса в TikTok

Показ аутентичного контента на сервисе может укрепить доверие потребителей к платформе - 73% пользователей чувствуют более глубокую связь с брендами, с которыми они взаимодействуют на TikTok, по сравнению с другими платформами.

Учитывая, что почти половина пользователей говорят, что TikTok помог им принять решение о покупке, это доверие может иметь большое значение. Ключевая статистика TikTok показана в таблице 4.

Таблица 4 - Ключевая статистика TikTok

Показатель	Значение
Ежемесячные активные пользователи по всему миру	732 млн человек
Пользователи в России	36,6 млн
Среднее время, затрачиваемое в день	32 минуты
Самая большая возрастная группа	25-44 года
Кто должен использовать	В отчете TikTok «Что дальше» выделены следующие ключевые отрасли: косметика и средства личной гигиены, путешествия, продукты питания и напитки.

Тренды могут вдохновить на создание другого социального контента - в приложении или на других платформах - помочь маркетологам понять, какие темы актуальны для молодых потребителей.

5. YouTube - идеальная платформа для брендов, которые хотят охватить и взаимодействовать со своей аудиторией - как внутри платформы, так и в поиске Google (рис. 5).



Рисунок 5 - Бизнес на YouTube

С добавлением короткометражек на YouTube платформа пошла в ногу со временем, добавив короткометражную видеотрансляцию - формат, который потребители находят в 2,5 раза более привлекательным, чем длинный формат. Стимулирующая среда, которую предоставляет крупнейшая видео-платформа в мире, возможно, приведет к появлению совершенно новых форматов, стилей и жанров.

Ключевая статистика представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Ключевая статистика YouTube

Показатель	Значение
Ежемесячные активные пользователи по всему миру	2 млрд человек
Пользователи в России	99 млн
Среднее время, затрачиваемое в день	48 минут
Самая большая возрастная группа	15-35 лет
Кто должен использовать	Отрасли с наибольшей медиа-ценностью для YouTube - технологии, игры, еда и напитки, красота и мода.

Из всех социальных платформ, YouTube представляет собой место, где люди проводят больше всего времени в день. Фактически, в то время как 51% потребителей планируют, что YouTube станет одной из самых популярных платформ в этом году, только 35% маркетологов говорят то же самое. Развлечения — это фактор контента, но вы также можете представить продукты визуально привлекательными способами.

С ростом популярности социальных сетей и мессенджеров, они становятся важным инструментом для продвижения бизнеса. Каждая платформа имеет свои особенности и целевую аудиторию. Характеристики платформ представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Характеристика платформ для продвижения бизнеса

Платформа	Целевая аудитория	Тип контента	Возможности рекламы	Взаимодействие с пользователями
VK	16-34 лет, массовая аудитория	Видео, фото, текст	Таргетированная реклама, реклама в сообществах, продвижение записей, баннерная реклама, конкурсы, рассылки	Комментарии, лайки, репосты, личные сообщения
YouTube	18-49 лет, активная аудитория	Видео	Реклама на каналах, контекстная реклама, сквозная реклама, дополнительные функции на YouTube TV, реклама на видео	Комментарии, лайки, репосты, подписка, уведомления
Instagram	18-35 лет, молодая активная аудитория	Фото, видео, истории	Таргетированная реклама, реклама в сторис, в продуктовых каталогах, в рекомендованных, в ленте	Лайки, комментарии, репосты, подписка, прямые сообщения
Telegram	18-34 лет, техническая аудитория	Текст, видео, аудио, документы	Реклама в каналах, боты с выдачей информации, мессенджерная реклама, реклама в каталогах каналов, аудитории	Комментарии, лайки, репосты, подписка, приватные сообщения
TikTok	13-25 лет, молодая активная аудитория	Короткие видео	Таргетированная реклама, рекламные хештеги, сотрудничество со знаменитостями, продвижение аккаунта, DFS-реклама	Лайки, комментарии, репосты, подписка, крутки, прямые сообщения
WhatsApp	18-34 лет, молодая активная аудитория	Текст, видео, аудио, документы	Нет возможности рекламы, возможность отправки персонала	Комментарии, лайки, репосты, подписка, чаты

Для понимания, какая платформа необходима для определенного SMM-продвижения, необходимо произвести классификацию данных платформ:

Выбор платформы для продвижения бизнеса зависит от целевой аудитории, типа контента и желаемых возможностей рекламы. Учитывая характеристики и особенности платформ, можно сделать правильный выбор и создать эффективную маркетинговую кампанию.

Список литературы

1. Бабурина Ю.М., Лысенкова С.Н. Информационная среда покупателя // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2018. № 2 (12). С. 18-21.

2. Войтова Н.А., Кулев Е.Г. UX/UI: дизайн интерфейсов // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2019. № 1 (13). С. 4-5.

3. Милютина Е.М., Бишутина Л.И., Исаев К.В. SEO оптимизация - основа продвижения сайта // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2020. № 2 (16). С. 7-10.

4. Лысенкова С.Н., Кулиничев С.А., Добровольский Г.И. Проблемы и перспективы продвижения товаров в сети интернет // Цифровизация бизнеса и образования: тенденции и перспективы: сб. ст. I междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 145-149.

5. Сырых Ю.А. Современный веб-дизайн. М.: Вильямс, 2021. 384 с.

6. Развитие цифровых технологий. Исследования ФГБОУ ВО Брянский ГАУ – 2023. Вып. 1. Тренды, практика и перспективы web-разработки: коллектив. монография / Н.Д. Ульянова, Л.И. Бишутина, С.Н. Лысенкова и др. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. 177 с.

7. Ульянова Н.Д., Чекулаева Л. Совершенствование коммерческой деятельности как инструмент повышения конкурентоспособности предприятия // Экономика в условиях социально-техногенного развития мира: материалы II междунар. междисциплинарной науч. конф. по фундаментальным и прикладным проблемам современного социально-экономического и эколого-экономического развития, Брянск, 05 октября 2017 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. С. 120-125.

V. Системы автоматизированного управления технологическими процессами и установками

УДК 62-52

Балтиков Д.Ф. к.т.н.,
Макаров Е.А. студент,
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

Аннотация. В данной работе рассматривается автоматизация энергетической установки для переработки различного сырья путем пиролиза, а именно: использование датчиков температуры, расходомеров и других элементов для автоматизации установок.

Изучен способ автоматизации энергетической с помощью программируемой среды OWEN Logic. Благодаря программе контроль и управление процессом переработки значительно упрощается.

Ключевые слова: переработка сырья, среда программирования, автоматизация, пиролиз, энергетическая установка.

D.F. Baltikov, E.A. Makarov

AUTOMATION OF A POWER PLANT FOR WASTE RECYCLING BY PYROLYSIS

Annotation. *In this paper, automation of a power plant for processing various raw materials by pyrolysis is considered, namely: the use of temperature sensors, flow meters and other elements for automation of installations.*

The method of energy automation using the OWEN Logic programmable environment has been studied. Thanks to the program, the control and management of the recycling process is greatly simplified.

Keywords: *processing of raw materials, programming environment, automation, pyrolysis, power plant.*

Введение. В настоящее время различные установки не только в России, но в других странах автоматизируют, для получения более быстрой и качественной производительности, меньших затрат и безопасности труда. Автоматизация энергетической установки упростит контроль за процессом переработки сырья и оптимизирует сам процесс.

Цель исследования. Повышение энергоэффективности энергетической установки путем разработки системы автоматизации в программной среде OWEN Logic.

Для переработки путем пиролиза в энергетической установке должны быть установлены следующие элементы: модуль загрузки, реактор, энергетический модуль, блок конденсации, промежуточный блок, модуль выгрузки [1].

В модуль загрузки загружается заранее высушенное и измельченное сырье, которое в дальнейшем подается в реактор, где подвергается пиролизу, то есть подвергается термическому процессу разложения под действием высокой температуры, при этом кислород в этом процессе не участвует.

В реакторе под действием термического процесса образуется уголь и парогазовая смесь, которая подается в модуль очистки, где отделяется от угольной пыли и поступает в конденсаторный блок. Уголь же из реактора подается в модуль выгрузки, где уголь накапливается и распределяется. Возможна и подача угля в энергетический модуль на сжигание.

В блоке конденсации при охлаждении парогазовой смеси выделяются жидкости (фракции) и горючий газ.

При этом горючий газ подается на сжигание в энергетический модуль (топка) для обеспечения процесса пиролиза. Фракции же сливаются в резервуары.

Чтобы автоматизировать данную установку добавим элементы автоматизации такие как: датчики температуры (ТЕ), датчики давления (РТ) и другие элементы автоматизации [2].

На рисунке 1 представлена схема автоматизации энергетической установки для переработки отходов путем пиролиза.

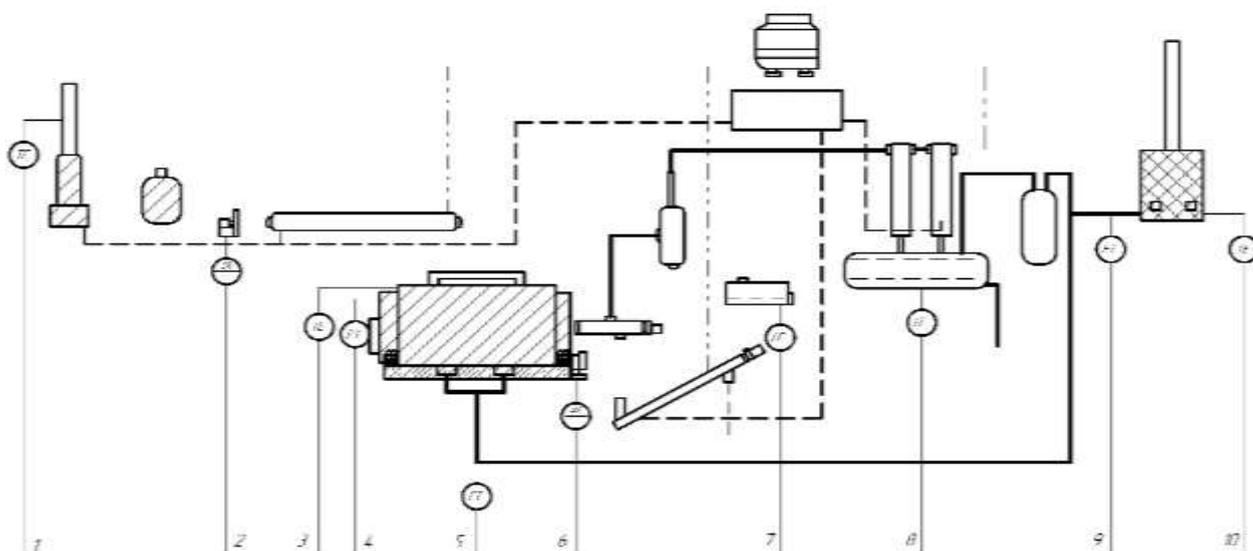


Рисунок 1 – Схема автоматизации пиролизной установки

Для автоматизации энергетической установки воспользуемся программой OWEN Logic.

OWEN Logic – это программа, а точнее, это среда программирования, которая предназначена для создания алгоритмов работы коммутационных приборов, которые в свою очередь относятся к классу программируемых реле, например таких как, приборы серии ПР1хх, ПР200 и панели ИПП120 производства компании ОВЕН [3].

В данной работе будет использовано программируемое реле с графическим дисплеем и Ethernet ПР205-24.

Графический дисплей, на котором отображено показания датчиков и прочая информация, упрощает настройку и восприятие информации для пользователей.

Интерфейс Ethernet позволяет интегрировать прибор в распределенные системы, увеличивать количество входов/выходов с помощью модулей ввода/вывода Mx210, реализовывать удаленный контроль и управление оборудованием с помощью облачного сервиса OwenCloud. В ПР205 предусмотрены модификации с 2-мя интерфейсами RS-485 на борту для передачи данных на верхний уровень и управления другими элементами системы [4].

С помощью программируемого реле создадим программу для того чтобы все процессы в энергетической установке были взаимосвязаны, и для того, чтобы контроль и управление переработкой отходов одним лишь оператором.

На рисунке 2 предоставлен сам прибор.



Рисунок 2 – программируемое реле ПР205

Кнопкой ПУСК на ПР205 запускается установка, зажигается горелка и набирается температура. При достижении необходимой температуры, с датчика поступает сигнал, горелка выключается. На датчике запрограммирован перепад температуры, если температура в реакторе снизится больше чем установленный перепад, с датчика подается сигнал и горелка снова включается пока не будет достигнута необходимая температура.

На рисунке 3 предоставлена схема автоматизации в программе ОВЕН.

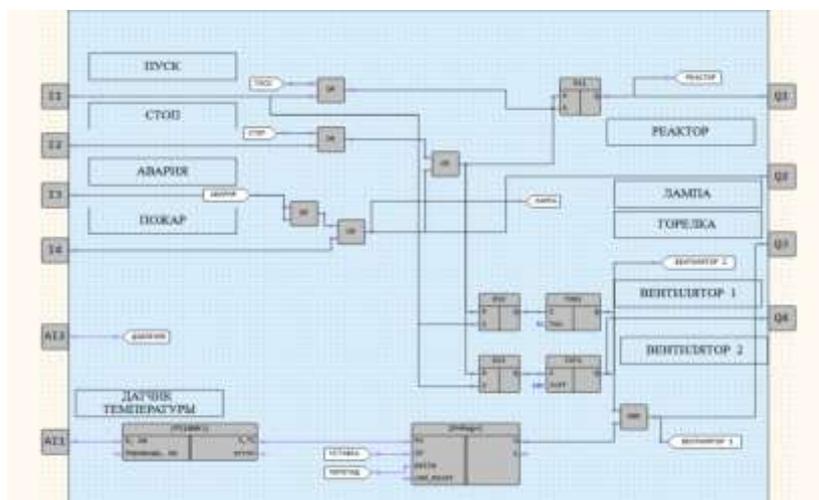


Рисунок 3 – Схема программирования в ОВЕН Logic

Также с помощью программы добавим экстренную линию. В случае если произойдет авария где-нибудь на линии или пожар, установка также будет сама прекращать работу и с помощью лампы, сигнализировать об этом.

На экране будут отображаться данные температуры уставки, перепада и давление. А также будет отображаться с помощью ламп работа вентиляторов и в случае аварии на линии, аварийная лампа (будет гореть красным цветом).

На рисунке 4 будет представлен вид с экрана ПР205.

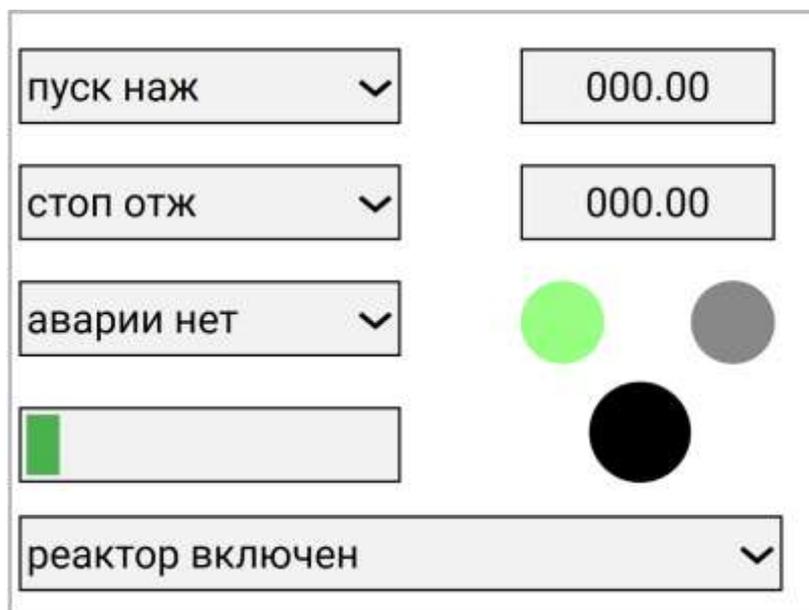


Рисунок 4 – Вид с экрана ПР205

При нажатии кнопки ПУСК на экране текст «реактор выключен» сменится на «реактор включен», две лампы, окрашенные серым цветом загорятся зеленым цветом, это значит горелка включилась и набирается температуры в реакторе.

Индикатор чуть выше текста «реактор выключен» будет информировать о давлении в реакторе.

Если произойдет авария или пожар, лампа, окрашенная черным цветом загорится красным, так как реактор автоматически выключится, на экране текст сменится на «реактор выключен». После возобновления линии, для запуска установки не надо заново программировать реле.

Благодаря автоматизации за данной энергетической установкой может следить и управлять один специалист. Процесс становится полностью автоматизирован, нужно лишь запустить и по окончании переработки выключить установку, и это можно будет сделать с прибора [5].

Вывод. Изучен способ автоматизации энергетической установки для переработки сырья путем пиролиза и утилизации резинотехнических отходов с помощью программируемой среды OWEN Logic. Благодаря программе контроль и управление процессом переработки значительно упрощается.

Список литературы

1. Разработка энергетической установки для переработки нефтезагрязненной почвы / Д.Ф. Балтиков, А.Ф. Шайхлисламова, А.А. Файрузов, И.И. Габдуллина // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития: материалы IX междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 105-летию ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 27 апреля 2023 года. Омск: Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2023. С. 20-26.
2. Шамукаев С.Б., Балтиков Д.Ф., Ибатуллина А.Ф. Диспетчеризация систем энергоснабжения // Актуальные проблемы энергообеспечения предприятий: материалы IV Всерос. науч.-практ. конф. в рамках российского энергетического форума и XXV юбилейной международной выставки «Энергетика Урала», Уфа, 23–24 октября 2019 года. Уфа: Башкирский ГАУ, 2020. С. 80-83.
3. Балтиков Д.Ф., Шайхлисламова А.Ф., Габдуллина И.И. Разработка энергетической установки для переработки резинотехнических изделий // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXXIII междунар. специализированной выставки «Агрокомплекс-2023», Уфа, 22–24 марта 2023 года. Ч. 2. Уфа: Башкирский ГАУ, 2023. С. 30-36.
4. Энергетическая установка для переработки агропромышленных отходов в моторное топливо / Д.Ф. Балтиков, А.Ф. Шайхлисламова, Д.С. Леонтьев, Д.Д. Харисов // Технический сервис машин. 2023. № 2 (151). С. 56-64.
5. Габитов И.И., Балтиков Д.Ф., Ибатуллина А.Ф. Энергообеспечение птицеводческих хозяйств с использованием газогенераторной установки // Технический сервис машин. 2022. № 1 (146). С. 87-94.

УДК 62-523.8:004.418

Безик Д.А., канд. техн. наук
Володин Е. В., студент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОАГРЕГАТА ТАУ-1.5 НА СОВРЕМЕННОЙ БАЗЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Аннотация. Рассмотрен вариант замены устаревшей системы управления теплоагрегатом ТАУ-1.5 на систему на базе программируемого логического контроллера. Показано, что использование современной элементной базы позволяет эффективно решать вопросы модернизации систем управления оборудования с небольшим физическим износом механической части. Применение программируемых контроллеров позволяет создавать гибкие, настраиваемые системы автоматического управления, которые легко модернизировать и подстраивать под задачи текущего момента.

Ключевые слова: система автоматического управления, программируемый логический контроллер, теплоагрегат, программирование, модернизация.

Bezik D.A., Volodin E.V.

MODERNIZATION OF THE CONTROL SYSTEM OF THE TAU-1.5 HEATING UNIT ON A MODERN AUTOMATION BASE

***Annotation.** The option of replacing the outdated TAU-1.5 heating unit control system with a system based on a programmable logic controller has been considered. It is shown that the use of modern element base makes it possible to effectively solve the issues of modernizing equipment control systems with little physical wear and tear on the mechanical part. The use of programmable controllers allows you to create flexible, customizable automatic control systems that are easy to modernize and adapt to the tasks of the moment.*

***Keywords:** automatic control system, programmable logic controller, heating unit, programming, modernization.*

Введение. В настоящее время в сельском хозяйстве используется большое количество установок для уборки урожая, его хранения и переработки, которые еще способны проработать долгое время, но в то же время требуют капитального ремонта, особенно это касается их систем управления. Разработанные еще в советское время на старой элементной базе системы управления в настоящее время уже практически не ремонтпригодны, в отличие от механической части агрегатов. Современные средства автоматизации универсальны, гибки в применении и легко позволяют модернизировать устаревшие установки.

Постановка задачи.

В статье рассматривается разработка системы управления топочным агрегатом ТАУ-1,5. Для замены устаревшей и изношенной системы управления ТАУ-1.5 предлагается заменить её на современную микропроцессорную систему управления на основе программируемого логического контроллера ПЛК-150 и регулируемого электропривода осевого вентилятора на основе частотного преобразователя EI-8001.

Для подачи воздуха в зерносушильную камеру в топочном аппарате ТАУ-1,5 используется осевой вентилятор с приводом на основе асинхронного электродвигателя. Он имеет постоянную частоту вращения и не позволяет регулировать температуру воздуха, что отражается на качестве просушиваемого зерна с зерносушилки. Регулировка температуры воздуха с помощью регулировки сопротивления заслонкой имеет тот недостаток, что повышает расход электроэнергии. При подаче в сушильную камеру теплоносителя с фиксированной скоростью бывает, что зерно просушено недостаточно. В этом случае приходится производить сушку по второму кругу, что увеличивает затраты электроэнергии и горючего. Также случается, что температура теплоносителя превышает заданную, что ухудшает качество зерна. Поэтому актуальной является задача разработки системы автоматического управления и защиты.

Чтобы полностью автоматизировать процесс подачи теплоносителя, предлагается в нижний слой просушивающегося зерна установить датчик, измеряющий влажность, марки ПВЗ-20Д. В зависимости от влажности выходящего зерна будем управлять скоростью перемещения зерна через зерносушилку.

Используя термодатчик, измеряющий температуру теплоносителя, мы, используя частотный преобразователь и ПЛК, будем регулировать скорость вращения электродвигателя вентилятора.

Таким образом мы сможем сэкономить время на сушку, затраты электроэнергии и горючего.

Принципиальная схема шкафов управления показана на рисунках 1 и 2. Её основа - программируемый логический контроллер ПЛК-150 фирмы ОВЕН (позиционное обозначение 4). Ко входам ПЛК подключен датчик температуры А2, контролирующей температуру теплоносителя на выходе генератора ТАУ-1.5. Ко второму аналоговому входу подключен датчик влажности ПВЗ-20М, контролирующей влажность зерна, выходящего после карусельной сушилки СКЗ-8.

От блока питания БП-24 (24 В выходное напряжение) питается датчик А1, а датчик влажности питается от напряжения 220 В. Датчик влажности имеет токовый выход от 0 до 5 мА, параллельно которому подключен резистор R1. Таким образом преобразуется токовый сигнал в сигнал по напряжению.

Внешние цепи управления к ПЛК подключаются через клеммную колодку ХТЗ. Так как ПЛК-150 имеет всего лишь 4 дискретных выхода дискретного вывода, то для расширения его возможностей к ПЛК через интерфейс RS485 подключен расширитель ввода вывода МДВВ (позиционное обозначение А5).

Дискретные выходы, управляющие вентилятором топки, вентилятором, подающим теплоноситель, запальником, сигнализацией и клапаном подачи топлива подключены к дискретным выходам модуля расширения ввода вывода МДВВ. Скорости вентилятора, подающего теплоноситель, а также двигателя, осуществляющего привод нории подачи зерна, плавно регулируются. Для управления частотой их вращения используются частотные преобразователи, управляемые аналоговым сигналом от 0 до 10 В с аналоговых выходов ПЛК-150ИМ.

Схема управления питается от однофазной сети через автоматический выключатель QF1.

Схема силовой части показана на рисунке 2. По сравнению со схемой системы управления ТАУ-1.5 она существенно проще и обладает большими функциональными возможностями.

Сетевое напряжение подается на схему через автоматический выключатель QF1. Вентилятор подачи воздуха в топку подключается через магнитный пускатель КМ2. О включении сетевого напряжения сигнализирует лампа НЛ1. Электродвигатель подачи теплоносителя и электродвигатель зерновой нории подключены через частотные преобразователи ЕИ8001. Эти частотные преобразователи включаются по сигналу с дискретных выходов МДВВ, подаваемых на вход 6 частотного преобразователя. Частота вращения двигателей управляется через аналоговый вход, который подключается к аналогам выводу ПЛК-150ИМ.

При неисправности в частотном преобразователе сработает внутреннее реле, сигнал с которого подается на дискретные входы ПЛК и МДВВ. ПЛК отключает и включает сигнализацию.

Через клеммную колодку ХТ4 осуществляется включение топливного клапана К1, вентилятора топки через КМ2 и запальник. В качестве запальника выступает высоковольтный трансформатор TV2. Напряжение на него подается с релейного выхода ПЛК через клеммную колодку ХТ4. Контроль факела осуществляется с помощью блока ПКФ, который через внутренне реле KV1 и К7 подаёт сигнал на дискретный вход ПЛК-150.

Система управления позволяет контролировать вращение двигателей - подающего воздух в топку, а также двигателя подающего теплоноситель с помощью блоков контроля вращения А2 и А3. На рисунке 2 показана также внутренняя схема блока контроля вращения двигателя и горения пламени ПКФ.

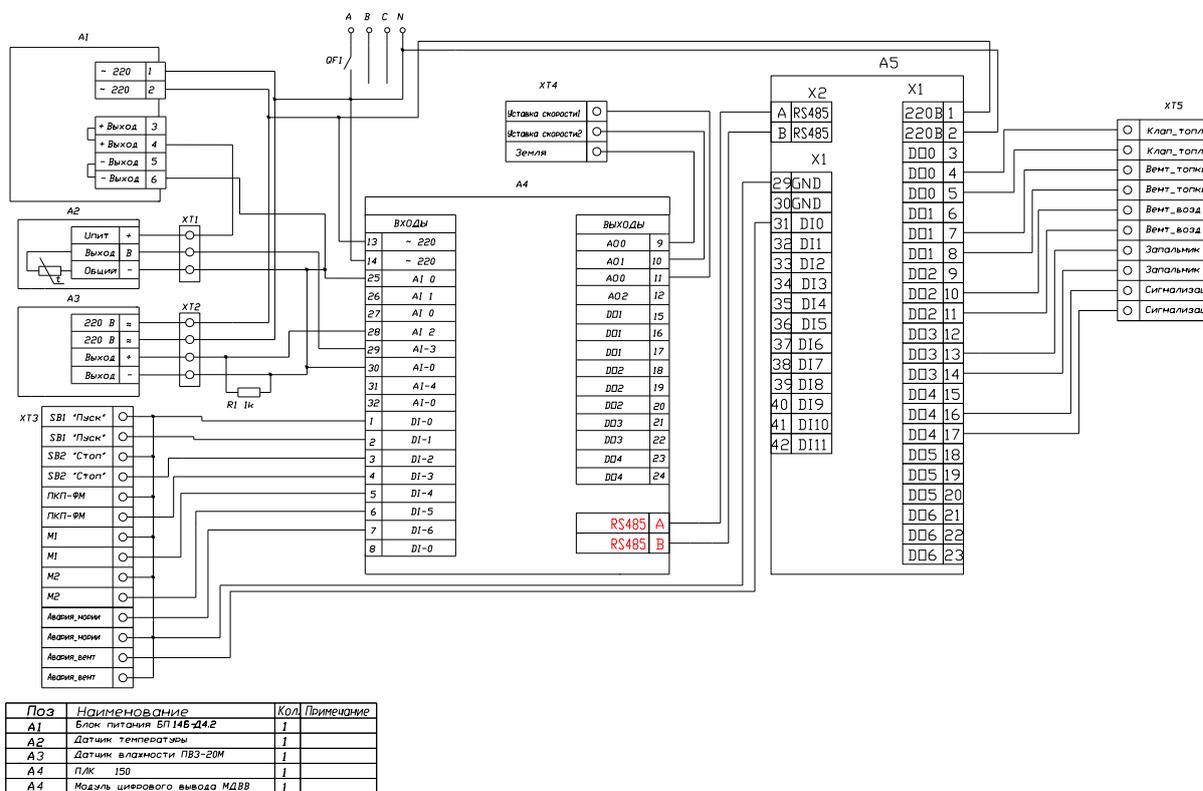


Рисунок 1 - Принципиальная схема шкафа управления (слаботочные цепи)

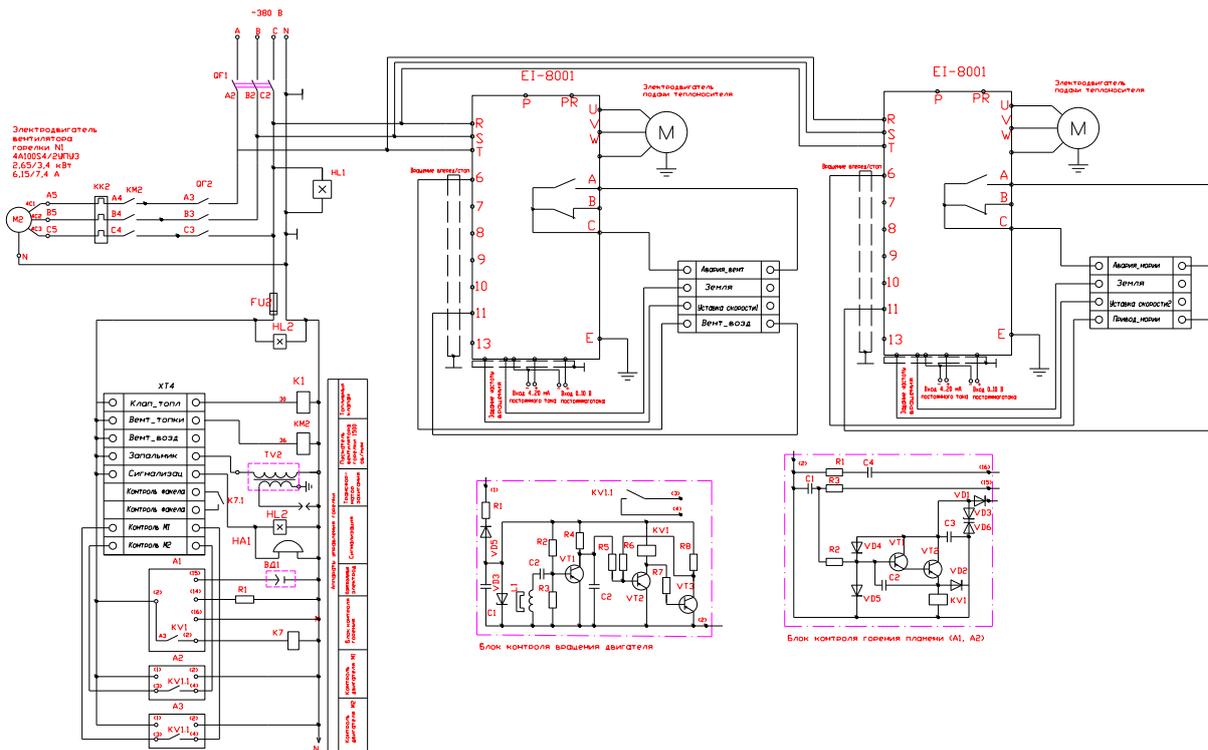


Рисунок 2 - Принципиальная схема шкафа управления (силовые цепи)

Блок контроля горения пламени ПКФ – стандартный, которым комплектуется теплогенератор ТАУ-1.6. Блок контроля вращения двигателя – нестандартный. Встроенное в него реле KV1 замыкает свои контакты тогда, когда двигатель останавливается (т. е. в аварийном режиме). Основой блока контроля вращения двигателя является датчик L1. При вращении электродвигателя вращающейся ферромагнитный зуб на роторе двигателя периодически замыкает магнитную цепь катушки L1. Это вызывает периодический разряд конденсатора C2 через транзистор VT1. C2 заряжается через R4. Резисторы R2 и R3 обеспечивают рабочую точку транзистора VT1. На транзисторах VT2 и VT3, а также резисторах R5, R6, R8 выполнен триггер Шмидта. Его нагрузкой является реле KV8. Блок контроля вращения двигателя питается от сети через резистор R1 и выпрямительный диод VD5. Сглаживание напряжения питания осуществляется конденсатором C1, стабилизация - диодом VD3.

Управляющая программа для ПЛК-150 представлена на рисунке 3. Эта программа написана на языке CFC. Включение теплогенератора осуществляется кнопкой SB1, а выключении - кнопкой SB2. Эти кнопки подключены к соответствующим входам и им соответствуют одноименные логические переменные. Логические переменные SB1 и SB2 переключают RS-триггер run_stop. Он запускается кнопкой SB1, а выключается либо по сигналу выключения, либо в случае аварии вентилятора или привода норрии, которые формируются частотными преобразователями или с датчиков контроля скорости. Сигнал с RS-триггера run_stop включает таймер produvka под номером 2 на 20 с чтобы предотвратить поджигание скопившихся в теплогенераторе топливных паров. В момент окончания продувки F-триггер под номером 3 запускает таймер поджига podgig на 30 секунд, который включает выход zapalnik под номером 5. При

этом подается напряжение на высоковольтный трансформатор и поджигается топливо в теплогенераторе. После продувки топки запускается таймер под номером 9 на 252 секунды. За это время должен появиться сигнал контроля пламени. В этом случае работа теплогенератора будет продолжена. Если сигнал контроля пламени kontrol_plameny не появится, то теплогенератор выключится. Если этот сигнал не появился, или возникла другая неисправность, то произойдет выключение теплогенератора. При этом включится RS-триггер (номер 7), который подаст сигнал Signal и на дискретной выход, соответствующий этой логической переменной, подается сигнал включения сигнализации.

Сразу после окончания продувки камеры сгорания теплогенератора включается RS-триггер Podacha_Vozduha под номером 16, который включает вентилятор теплоносителя Vent_Vozd под номером 10. Кроме того, он не выключается в течении 30 секунд и после выключения теплогенератора. Это необходимо для того чтобы теплогенератор остыл.

Сразу после включения привод нории выключен. Задержку включения двигателя нории обеспечивает таймер под номером 31 на 30 минут. Это необходимо для первоначальной продувки и просушки зерна, находящегося в нижней части зерносушилки.

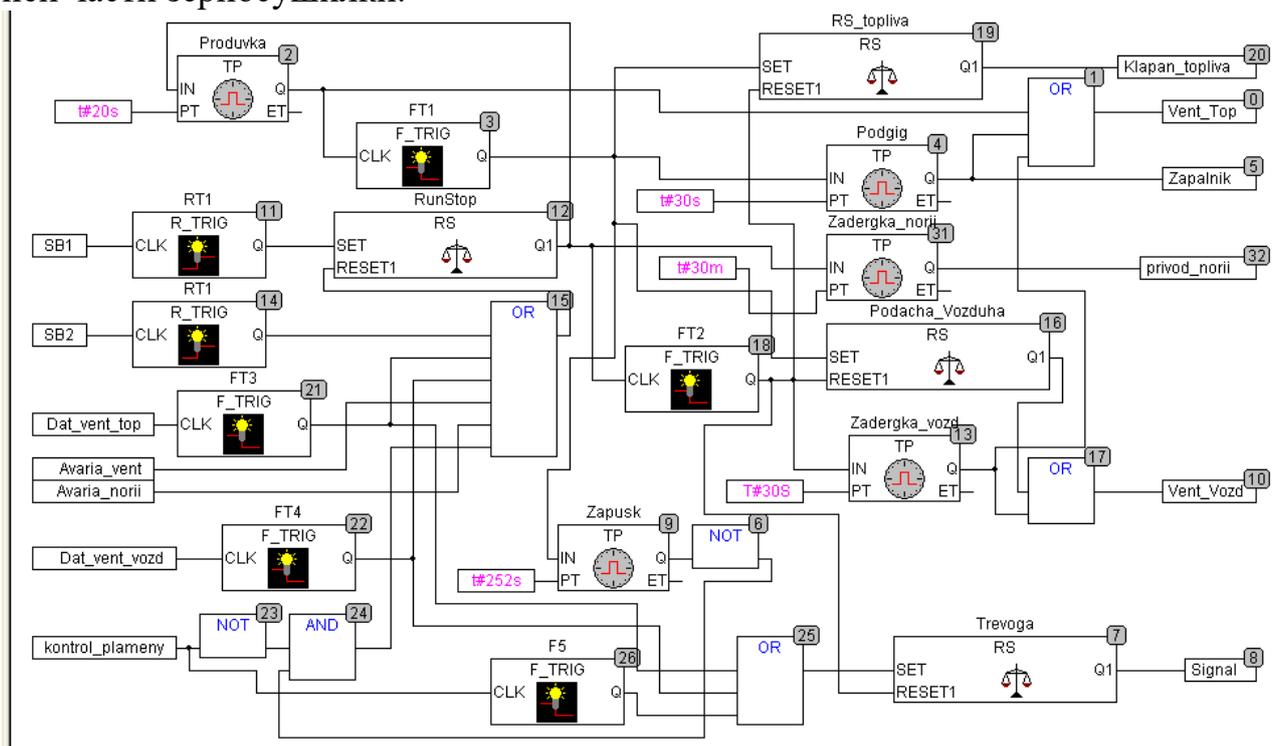


Рисунок 3 - Управляющая программа для ПЛК-150

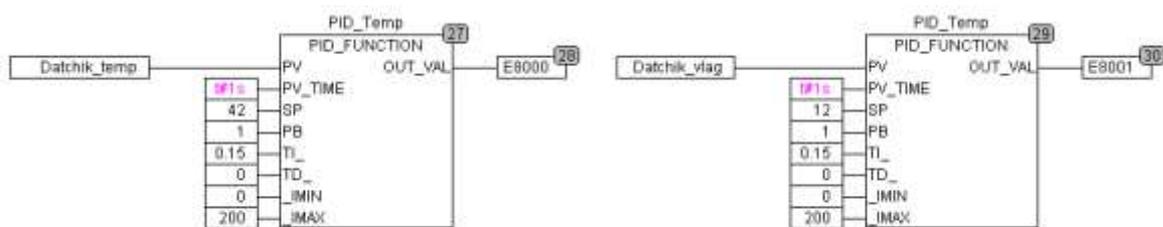


Рисунок 4 – ПИД-регуляторы в управляющей программе для ПЛК-150

Для автоматического управления скоростью вращения вентилятора теплоносителя и электропривода зерновой норрии в программу вставлены функциональные блоки ПИД-регуляторов под номерами 27 и 29 из библиотеки ОВЕН с жестко заданными параметрами настройки (рисунок 4.6). Их период дискретизации - 1 секунда. Значение интегральной составляющей ограничено 0 снизу и 200 процентами сверху. К первому 1 регулятору подключен датчик температуры, он управляет скоростью вращения вентилятора теплоносителя. Ко второму подключен датчик влажности, он управляет скоростью вращения двигателя норрии. Параметры настройки этих ПИД-регуляторов должны быть рассчитаны на основе экспериментальной разгонной кривой вентилятора и норрии и соответственно.

Заключение

Применение современных средств автоматизации позволяет эффективно решать задачи модернизации систем управления изношенного оборудования. Новые системы управления строятся по модульному принципу, они легко настраиваемые и масштабируемые. Так как алгоритм их работы задается на этапе программирования, то он может быть легко изменен в процессе эксплуатации, что может понадобиться при модернизации оборудования или перестройки его работы под новые условия.

Список литературы

1. Ефремова Т.А., Щеголев С.С. Аналитический обзор языков программирования микроконтроллеров, применяемых в системах управления // Актуальные проблемы и пути развития энергетики, техники и технологий: сб. тр. IX международ. науч.-практ. конф., Балаково, 26 апреля 2023 года. Балаково: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2023. С. 58-65.
2. Парамонов А.В., Боровский А.С. Визуальное программирование логических контроллеров в промышленности // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2021. № 25. С. 71-73.
3. Черкасов А.С. Использование языков МЭК 61131-3 ДЛЯ программирования логических контроллеров // Символ науки: международный научный журнал. 2020. № 1. С. 34-37.
4. Айтбаева З.К. Программирование контроллеров и параметров. ПИД-регулирование температуры // Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева. Сер. Технические науки и технологии. 2020. № 4 (133). С. 100-107.
5. Луферова Е.А. Методика программирования универсального контроллера для автоматизации технологических процессов // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам СЛ междунар. науч.-практ. конф., Москва, 20 января 2020 года. М.: Общество с ограниченной ответственностью "Интернаука", 2020. Т. 3 (150). С. 325-330.
6. Байрамова М., Рахимов Р.А. Применение программируемых логических контроллеров (ПЛК) в системах управления // Еo ipso. 2023. № 10. С. 22-24.
7. Зернов Д.С., Грицюк С.Н. Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления технологическими процессами

ми // Современные технологии и автоматизация в технике, управлении и образовании: сб. тр. II междунар. науч.-практ. конф., Балаково, 18 декабря 2019 года. Балаково: Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", 2020. Т. 1. С. 287-292.

8. Луговой М.С., Силаев А.А. Разработка методики модернизации систем управления на основе программируемых логических контроллеров // Advances in Science and Technology: сб. ст. XXVI междунар. науч.-практ. конф., Москва, 31 января 2020 года. М.: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ", 2020. Ч. I. С. 105-106.

9. Модернизация управления котлов на основе современных программируемых контроллеров / С.М. Абдурахмонов, Ш.С.У. Сайитов, А.А.У. Собиржоний, Д.А.У. Абдумуталов // Universum: технические науки. 2021. № 10-1(91). С. 75-79.

10. Попов Д.О. Использование программируемых логических контроллеров для построения автоматических систем управления технологическим процессом котельной // Наука и молодежь: материалы XVIII всерос. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Барнаул, 19–23 апреля 2021 года. Т. 1, ч. 2. Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2021. С. 360-361.

11. Безик Д.А. Измерение влажности воздуха с помощью программируемого логического контроллера // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 12–14 сентября 2012 года. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2012. С. 28-32.

12. Безик Д.А. Программирование ПЛК при модернизации технологических установок в АПК // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф., Курск, 20–22 января 2010 года / отв. за вып. И.Я. Пигорев. Ч. 3. Курск: Курская ГСХА им. проф. И.И. Иванова, 2010. С. 238-242.

13. Безик Д.А. Программирование частотных преобразователей КЕВ Combivert F5 // Проблемы энергетики, природопользования, экологии: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 22–24 сентября 2009 года / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009. С. 17-21.

УДК 004.415

Гришанова Т.В., старший преподаватель
ЧОУ ВО БИУБ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕХНИКИ

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, связанные с автоматизацией обслуживания лифтового оборудования. Приводится процесс разработки информационной системы для контроля обслуживания лифтов.

Ключевые слова: информационная система, эксплуатация оборудования, техническое обслуживание, контроль обслуживания, автоматизация

Grishanova T.V

AUTOMATION OF THE EQUIPMENT MAINTENANCE PROCESS

Annotation. *The article discusses the problems associated with automation of elevator equipment maintenance. The process of developing an information system for monitoring elevator maintenance is described.*

Keywords: *information system, equipment operation, maintenance, maintenance control, automation.*

Важнейшими условиями экономической эффективности обслуживающей организации является обеспечение безопасности эксплуатации вверенного оборудования и контроль продуктивности персонала. Средством повышения этих условий служит автоматизация процесса контроля обслуживания техники. Существует множество задач, которые машины выполняют гораздо эффективнее людей, обеспечивая более быструю работу, высокую производительность и меньшее количество ошибок. Использование устройства с низким энергопотреблением может существенно упростить труд электромеханика по лифтам и значительно сократить затраты предприятия на дополнительный контроль за выполнением работ по техническому обслуживанию. Потребность во внедрении подобных решений на предприятиях, с использованием современных информационных технологий, служит причиной актуальности темы данной работы.

Компания ООО «С-СИСТЕМЫ», в процессе оптимизации собственных бизнес-процессов, выявило ряд недостатков в организации контроля обслуживания лифтового оборудования. Ведение бумажных журналов технического обслуживания лифтов является устаревшим методом контроля, который лишает заказчика и контролирующие органы возможности быстрого сбора и анализа информации о проводимых технических работах. Для решения возникшей проблемы, рассматриваемой в рамках данной работы в качестве предмета исследования, руководству компании было предложено внедрение специального встраиваемого оборудования, позволяющего вести электронный журнал обслуживания лифтов, заблаговременно предупреждать технический персонал о приближающихся сроках ТО, а также временно выводить лифты из эксплуатации в случае невыполнения таких работ в срок, предусмотренный регламентом.

Анализ существующих продуктов для автоматизации процесса контроля обслуживания лифтового оборудования отдельно от системы, используемой на ОДС № св-10, не выявил каких-либо подходящих готовых решений, ввиду несовместимости их программного и аппаратного обеспечения с СЛДКС-1. Эта система имеет уникальный протокол передачи данных и закрытый исходный код. При этом, в ней присутствуют все необходимые расширения и средства сбора, обработки, мониторинга и управления [3].

Создание устройства «МКТОЛ-1» на базе существующей ИС, уже включающей в себя приложение «ЛИФТ-1», подразумевает разработку дополнительного встраиваемого программного обеспечения. Такое ПО, как правило, разрабатывается на языке «С» с применением операционной системы реального времени (RTOS). В данном случае, конечным продуктом интеллектуального труда будет являться скомпилированный HEX-файл, записываемый во внутреннюю flash-память микроконтроллера. Согласно определению ГОСТ 28397-89, язык «С» является компилируемым высокоуровневым языком программирования с процедурной парадигмой. Планируется, что устройство «МКТОЛ-1» будет взаимодействовать с приложением «ЛИФТ-1» посредством уже имеющихся аппаратно-программных средств и API, предоставленных компанией МНПП «САТУРН».

Разработка встраиваемого программного обеспечения устройства «МКТОЛ-1» производится при помощи интегрированной среды разработки «IAR Embedded Workbench» шведской компании «IAR Systems» со встроенным компилятором GCC для процессоров с архитектурой ARM.

Данное ПО содержит 6 служебных и 4 основных функции. Дерево функций программного обеспечения устройства «МТКОЛ-1» представлено на рис. 1:

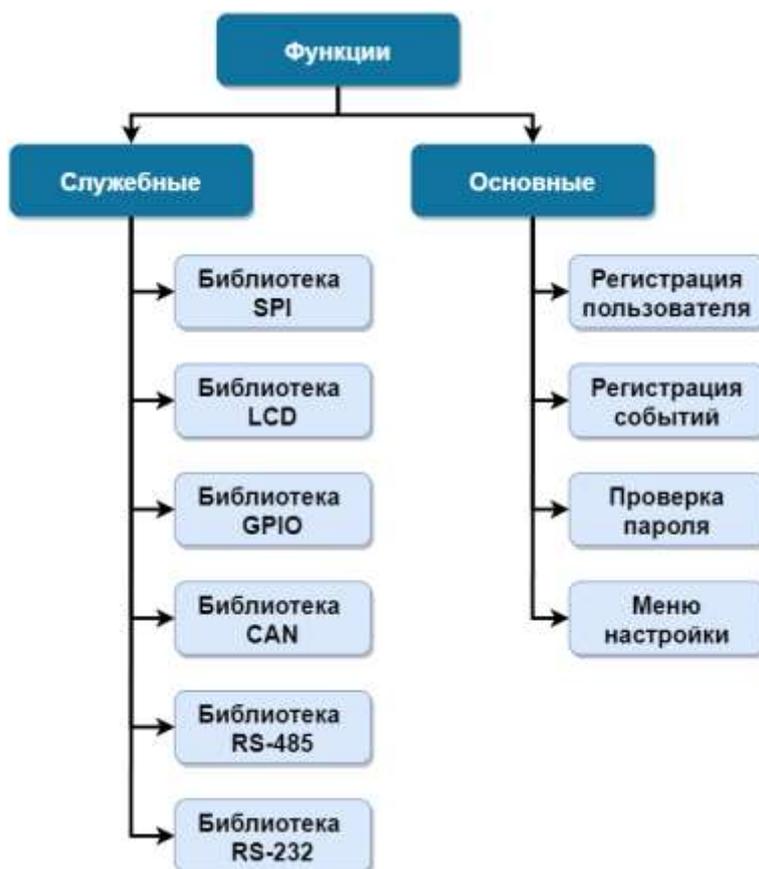


Рисунок 1 - Дерево функций модуля «МКТОЛ-1»

К служебным функциям относятся:

1. Библиотека SPI, предназначенная для чтения и записи данных в микросхему внешней flash-памяти M25P10-A;

2. Библиотека LCD, обеспечивающая вывод текстовой и графической памяти на дисплей;

3. Библиотека GPIO, которая выполняет управлением сигналами релейных выходов. Она также вызывается библиотекой LCD, так как обеспечивает передачу сигналов на дисплей на низком уровне;

4. Библиотека CAN, предназначенная для обменом данных с ключами авторизации обслуживающего персонала, а также зарезервировано для взаимодействия с различными системами диспетчерского контроля с CAN-интерфейсом;

5. Библиотека RS-485, зарезервирована для взаимодействия с устройствами, работающими по протоколу «Modbus»;

6. Библиотека RS-232, зарезервирована для взаимодействия с устройствами, работающими с протоколами «UART/USART» [4]

Каждая основная функция имеет свою экранную форму, отображаемую LCD-дисплеем устройства. При длительном простое (более 10 минут), модуль уходит в режим энергосбережения, ожидая срабатывания по прерыванию CAN (авторизация пользователя), внешнему прерыванию по нисходящему фронту от кнопок клавиатуры, либо в момент совпадения значений переменных P1, P2 и P3 со значениями переменных графика проведения ТО. В данном режиме питание LCD-дисплея отключается при помощи транзисторных ключей.

Микроконтроллер STM32F407VET6 представляет собой микросхему в корпусе LQFP100, выводы которой конфигурируются посредством ввода числовой информации в регистры, отвечающие за их назначение (см. Приложение 9).

После включения устройства, на выводы питания микроконтроллера подается стабилизированное напряжение в 3.3VDC. Помимо этого, также предусмотрено питание внутренних часов от батарейки (3.3VDC на выводе «VBAT»). Далее, после подачи питания на микроконтроллер, выполняется инициализация: настраивается его тактирование на частоту 100MHz, подключаются библиотеки HAL, а также пользовательские библиотеки «main.h», «cmsis_os.h», «Global_vars.h», «lcd_lib.h» «GPIO.h», «MKTOL1_CAN.h», «spi_mem.h» [1].

Вслед за подключением внешних библиотек, настраивается периферия микроконтроллера: таймеры-счетчики, таймер реального времени, GPIO порты, интерфейс CAN, USART, SPI. Далее FreeRTOS распределяет программный алгоритм на 4 параллельных потока с бесконечными циклами: «Modes», «Display», «Events_manager» и «Protocolk04».

Запуск устройства «МКТОЛ-1» осуществляется непосредственно вблизи лифта, введенного в эксплуатацию, расположенного по адресу: г. Москва, Алтуфьевское шоссе д. 62, п.1. Реле «Предупреждение» подключается к свободному настраиваемому дискретному входу БДК-Л-М2, а реле «Блокировка», помимо аналогичного дискретного входа, также подключается системе управления лифтом, в разрыв сигнала «Пожарная опасность».

После включения питания модуля «МКТОЛ-1», в процессе инициализации, на его графическом LCD-дисплее отображается наименование и модель устройства, а также версия его программного обеспечения (рис. 2):



Рисунок 2 -Титульный экран устройства «МКТОЛ-1»

Спустя сутки, с наступлением семидневного периода, предшествующего проведению ТО, в 0:00 по московскому времени, устройство «МКТОЛ-1» переходит в режим «Check», сигнализирующий о необходимости проведения работ по техническому обслуживанию лифта. LCD-дисплей отображает статус «Check», а реле №2 «Предупреждение» размыкается. При этом, Реле №1 «Блокировка» остается в замкнутом состоянии и лифт продолжает работу в штатном режиме [4].

После размыкания реле №2, на АРМ диспетчера ОДС в приложении «Лифт-4» поступает сигнал о необходимости проведения работ по техническому обслуживанию лифта. Данный сигнал отображается в виде желтого значка (рис. 3).



Рисунок 3 - Режим «Требуется проведение ТО» устройства «МКТОЛ-1» (отображение на экране АРМ диспетчера ОДС)

При наступлении срока выполнения ТО, устройство блокирует лифт путём перевода его в режим пожарной опасности. Реле №1 «Блокировка» размыкается, LCD-дисплей отображает статус «Locked», а на рабочей станции дис-

петчера ОДС в приложении «Лифт-4» возникает сигнал о блокировке лифта, который отображается в виде красного значка.

Для того, чтобы разблокировать лифт, электромеханик устанавливает в модуль «МКТОЛ-1» персональный ключ. После считывания ключа выполняется идентификация пользователя посредством обмена данными между ключом и устройством по протоколу CAN. Далее устройство предлагает пользователю ввести пароль (Рис. 4).

Если пароль введен верно, пользователю открывается доступ в меню настройки. В данном меню, помимо параметров, содержится годовой журнал проведения ТО, представляющий собой электронную версию Журнала проведения работ по техническому обслуживанию лифтов (Рис. 23). В данной версии модуля, все сведения из журнала устанавливаются предварительно в момент прошивки устройства. В дальнейшем предполагается обновление данных журнала и версий программного обеспечения посредством USB и по протоколу Ethernet.

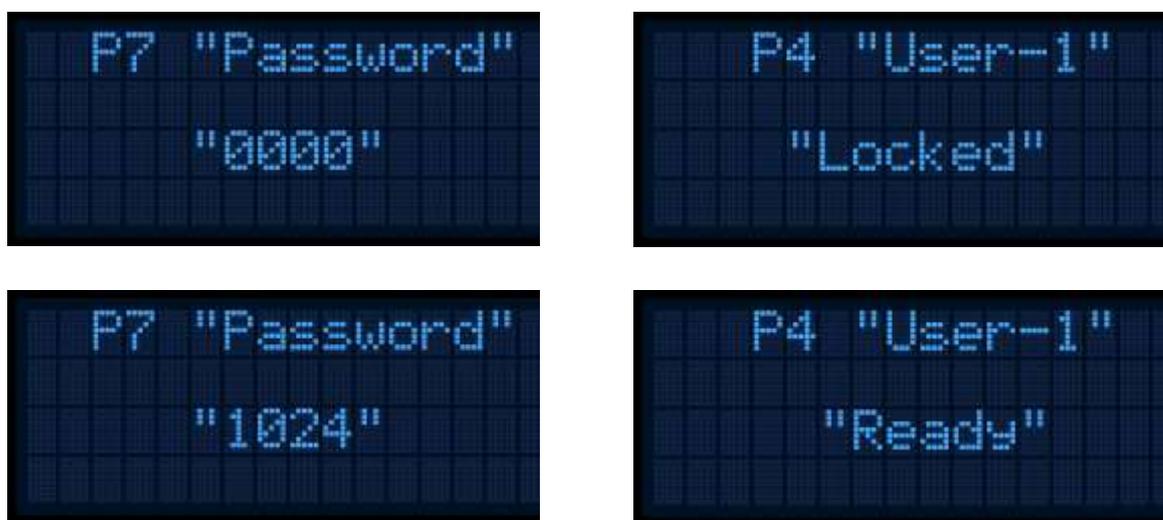


Рисунок 4 - Аутентификация пользователя

После проведения ТО-4, электромеханик извлекает ключ, устройство замыкает оба реле и переходит в режим «Нормальная работа» до наступления следующих сроков проведения технических работ, предусмотренных журналом.

Таким образом, устройства «НКУ МКТОЛ-1», представляющее собой модуль, встраиваемый в систему диспетчерского контроля (в данном случае рассматривается система СЛДКС-1) и устанавливаемый непосредственно вблизи шкафа управления лифтом. Этот модуль имеет встроенные часы реального времени, в него загружены данные Графика проведения технического обслуживания лифтов, что позволяет заблаговременно предупреждать диспетчера о приближающихся сроках проведения ТО на конкретном лифте, а также блокировать работу этого лифта в случае нарушения таких сроков.

Основным преимуществом модуля «МКТОЛ-1» является его универсальность. Данное устройство не привязано к конкретному протоколу и способно

формировать дискретные сигналы, которые может принять любая их представленных на российском рынке систем диспетчеризации. В будущем предполагается объединение всех модулей «МКТОЛ-1» в сеть посредством протокола «Ethernet» для формирования собственной статистики по работе лифтов.

Список литературы

1. Ивакин М.С. Сетевые технологии и их использование в управлении организацией // Актуальные проблемы теории и практики современной экономической науки: сб. материалов VIII междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов, Гомель, 19 марта 2020 года. Гомель, 2020. С. 281-282.

2. Гришанова Т.В. Особенности разработки политики информационной безопасности в организации // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2021. № 2 (18). С. 48-51.

3. Михальченкова М.А., Закарюкина Е.А. Сущность и понятие инновационного развития организации // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 78-83.

4. Михальченкова М.А. Обзор средств автоматизации учета коммерческих услуг // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Информационные технологии. 2022. № 1 (19). С. 50-56.

УДК 62-523.8:631.363

Жиряков А.В.

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛК ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛИНИИ РАЗДАЧИ КОРМОВ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с автоматизацией системы управления существующих кормораздатчиков, применяемых сельхозпроизводителями.

Ключевые слова: Автоматизация, ПЛК.

Zhiryakov A.V.

APPLICATION OF PLC FOR AUTOMATION OF FEED DISTRIBUTION LINE

Annotation. The article discusses issues related to the automation of the control system of existing feed dispensers used by agricultural producers.

Keywords: Automation, PLC.

В первую очередь кормораздатчики различают по назначению:

- в зависимости от вида животных они бывают для ферм рогатого скота, свиноводческих, птицеводческих, звероводческих;
- в зависимости от типа кормления и состояния кормов, которые они способны раздавать - специальные, универсальные и комбинированные.

Специальные средства имеют ограниченные возможности. К этой группе машин относятся, например, раздатчики стебельных кормов, сухих сыпучих кормов, полужидких кормов, питательных растворов. Узкая специализация средств усложняет проблему механизации, поскольку вызывает потребность в увеличении номенклатуры машин для раздачи различных видов кормов даже в пределах одной конкретной фермы.

Универсальные средства способны раздавать различные виды кормов в пределах животноводческих ферм одного производственного направления. Они имеют то преимущество, что способны заменить несколько специальных раздатчиков.

Еще более широкие возможности имеют комбинированные средства, поскольку собственно раздачу кормов сочетают с выполнением других операций, например, приготовление смесей.

Современные образцы универсальных комбинированных транспортно-технологических агрегатов обеспечивают целый комплекс операций: измельчение, смешивание, доставку и раздачу. В случае использования таких комбинированных агрегатов практически отпадает необходимость в кормоприготовительных цехах. По характеру использования кормораздатчики можно разделить на две группы - стационарные и передвижные.

Технология раздачи кормов еще более упрощается, если кормохранилище (силосные, сенажные башни) или бункеры-накопители готовых кормов (например, комбинированных) расположены непосредственно у животноводческих помещений или сблокированы с ними.

В традиционно «молочных» европейских странах (Великобритании, Нидерландах, Германии, Бельгии, Дании, Швеции) разработаны и внедряются в небольших хозяйствах с привязным содержанием скота эффективные системы автоматизации кормления высокопроизводительных коров.

Выбранная линия раздачи кормов марки ТВК – 80 Б предназначена для раздачи различных кормов при привязном содержании животных. Данная установка представляет собой транспортер из движущейся ленты в кормушках, который приводится в движение электрическим мотор-редуктором. При движении вперед лента переносит к кормушкам животных определенное количество корма, которое дозируется с помощью питателя. В качестве последнего может применяться кормораздатчик марки КТУ-10, у которого есть накопительная емкость. При реверсе ленты транспортера кормушки очищаются от недоеденных остатков корма, которые удаляются посредством еще одного транспортера.

Таким образом, данный кормораздатчик выполняет функцию транспортировки корма до кормушек и функцию забора отходов корма. Однако нормирование кома на такой установке осуществить практически невозможно.

В базовой версии включение и выключение транспортеров производится вручную посредством кнопочной станции и магнитных пускателей.

Автоматизированная система управления может иметь различные варианты ее реализации. Также и приготовление кормов для КРС определяются зональными особенностями и принятой схемой кормления. Смешивание и приготовление корма осуществляется как в специализированных кормоцехах, так и непосредственно в помещении установки кормораздатчика.

Систему управления можно реализовать как на основе устаревших морально релейно-контактных схемах, так и с помощью более современного оборудования - микроконтроллера.

Принимаем к реализации схему управления на базе микроконтроллера. Выбор обусловлен следующими факторами:

1. надежность (исключение из схемы большого количества релейно-контактных элементов и регуляторов, что повышает надежность и позволяет проще устранять неполадки (сокращает возможные места их появления));
2. простота исполнения (удобный и понятный интерфейс микроконтроллера позволяет решать требуемые задачи при минимуме затрачиваемых усилий обслуживающего персонала);
3. возможность мониторинга (микроконтроллер позволяет производить контроль выполняемого технологического процесса в режиме реального времени);
4. функциональность (в случае изменения тех. процесса кормления можно обойтись без установки новых элементов для электрической схемы. Для этого достаточно перепрограммировать микроконтроллер);
5. экономическая целесообразность (цена микроконтроллера меньше цены релейно-контактной аппаратуры. Кроме этого применение микроконтроллеров подразумевает работу без обслуживающего персонала).

Для совершенствования существующей системы управления рассматриваемого кормораздатчика будем использовать микропроцессорную систему, в основу которой положен логический контроллер ПЛК150 производства фирмы Овен.

Главные преимущества данного контроллера:

- Надежность работы прибора повышается за счёт отсутствия операционной системы.
- Наличие встроенных часов реального времени.
- Встроенный аккумулятор позволяет переводить выходные элементы в «безопасное состояние», выполнять программу даже в случае, если питание пропало.
- На флэш-контроллере можно создавать и сохранять архивы.
- Широкий диапазон рабочих температур: $-20...+70^{\circ}\text{C}$.
- Бесплатное предоставление готовых программных модулей.
- Возможность подключения устройств с нестандартным протоколом (газо-, водо-, электросчетчиков, считывателей штрих-кодов и т.д.) к любому из портов.

- Наличие большого количества интерфейсов: 3 последовательных порта, Ethernet, USB Device, позволяющий программировать контроллеры, которые работают независимо друг от друга.
- Большие возможности самодиагностики.
- В случае использования подмодулей счетчика скорость работы дискретных входов может достигать 10КГц.
- Прибор имеет как аналоговые, так и дискретные входы и выходы.

Логика работы оборудования такого типа задается непосредственно для каждого технологического процесса обслуживающим персоналом или сотрудниками специализированных фирм. Создание и конфигурирование программ для контроллеров происходит с помощью системы программирования CoDeSys v.2.3.6.1 и старше. CoDeSys поставляется бесплатно (на диске) в комплекте с прибором.

ПЛК150 крепится на стандартную дин-рейку. Соединение силовых цепей и цепей управления производится посредством болтовых разъемов на верхней, нижней и лицевой сторонах ПЛК.

Для разрабатываемой системы управления произведен расчет и выбор оборудования (см. таблица 1).

Таблица 1 – Выбранное оборудование

Обозначение	Наименование	Количество
KM1..KM4	Магнитные пускатели КМИ-11810	4
QF1	Автоматический выключатель ВА47-29 6А	1
QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 25А	1
SQ1..SQ2	Концевые выключатели ВУ-250-М	2
SB1..SB2	Кнопки ручного управления кормораздатчиком ABLF-22	2
SB3	Кнопка аварийной остановки АЕАL-22	1
M1	Электродвигатель раздаточного транспортёра АИР132S6	1
M2	Электродвигатель питательного транспортёра АИР132S6	1
M3	Электродвигатель выгрузного транспортёра АИР132S6	1
HL1..HL4	Лампы сигнальные AL22	4

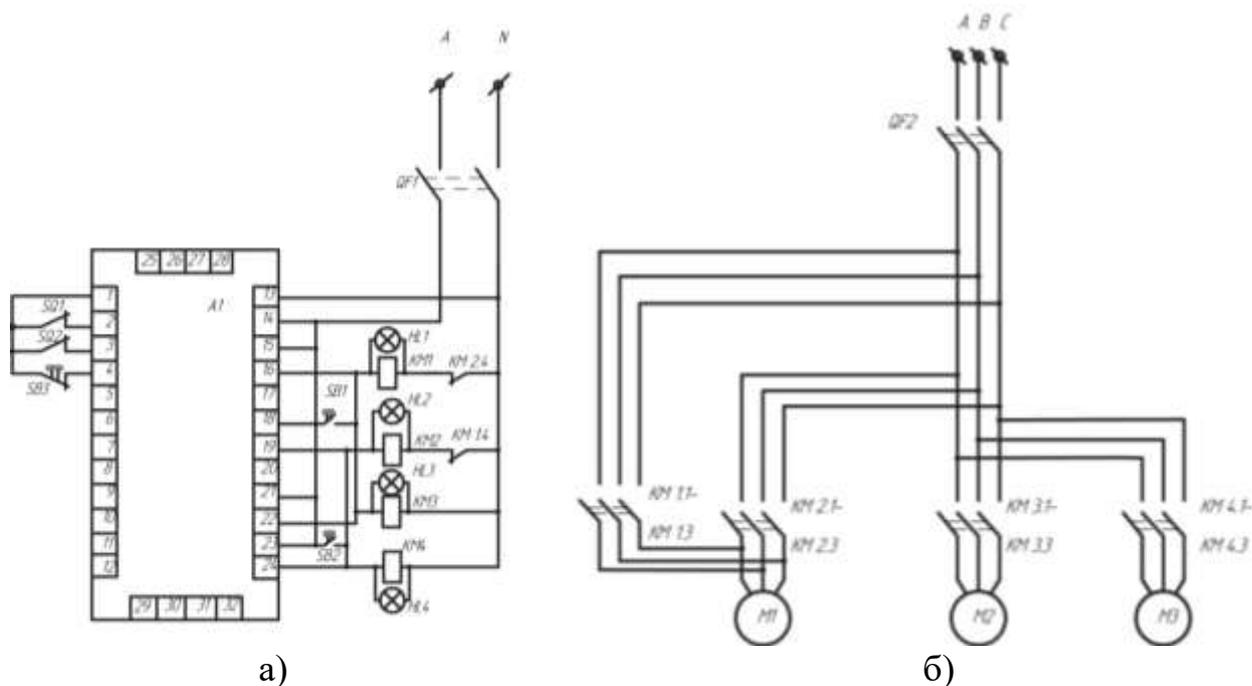


Рисунок 1 - Схема соединения оборудования системы управления кормораздатчиком. а) – цепь управления, б) – силовая цепь.

Для выполнения требований рациона животных используется программа с 24-х часовым циклом. Данная программа приведена на рисунке 2. Программные таймеры программируются согласно расчетной диаграммы кормления. Установкой кормления можно управлять в двух режимах: штатном автоматическом или аварийном ручном.

В автоматическом режиме по записанной в память ПЛК программе с помощью пускателей КМ3 и КМ1 запускаются электродвигатели М2 и М1 питательного транспортера и транспортера раздатчика соответственно. При достижении ленты транспортера конца кормушек срабатывает концевик SQ1 и отключаются электродвигатели М1 и М2.

По истечении промежутка времени кормления КРС в соответствии с записанной программой включаются магнитные пускатели КМ2 и КМ4, которые запускают основной транспортер в обратную сторону и запускают транспортер выброса недоеденного корма. Остановка транспортера осуществляется посредством концевика SQ2, который вначале отключает магнитный пускатель КМ2 (соответственно двигатель раздаточного транспортера), а потом магнитный пускатель КМ4, который коммутирует работу двигателя удаления отходов.

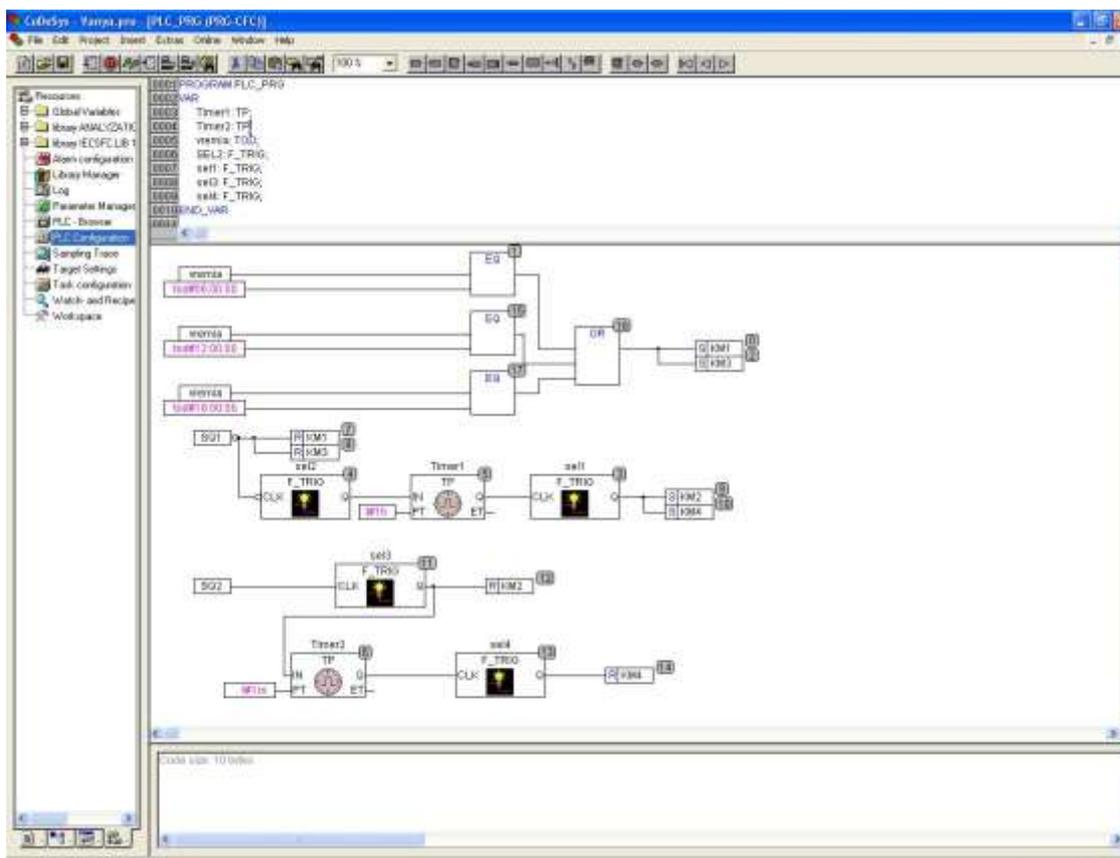


Рисунок 2 – Программа для ПЛК на языке CFC.

Нормальнозамкнутые контакты КМ1.4 и КМ2.4 служат для предотвращения ошибочного срабатывания пускателей КМ1 и КМ2.

Кнопка SB3 необходима для аварийной остановки всей установки в целом.

При аварии с контроллером в качестве резервного режима используется управление агрегатом вручную. Это осуществляется кнопками SB1 («подача корма») и SB2 («возврат остатков»).

Особенностью данной системы управления является то, что не меняя схему подключения, а немного изменив программу для ПЛК есть возможность изменить суточный рацион животных в зависимости от их вида и возрастных особенностей.

Список литературы

1. https://owen.ru/product/plk100_150_154.
2. Безик Д.А. Программирование ПЛК при модернизации технологических установок в АПК // Научное обеспечение агропромышленного производства материалы: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. И.Я. Пигорев. Курск: Курская ГСХА им. И.И. Иванова, 2010. С. 238-242.
3. Маркарянц Л.М., Безик В.А., Кирдищев Д.В. Оценка системы управления энергетических установок в сельском хозяйстве // Проблемы энергообеспечения, информатизации и автоматизации, безопасности и природопользования в АПК: материалы междунар. науч.-техн. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2013. С. 48-51.

Иванюга М.М., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАТАРЕЯМИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Аннотация. В статье рассмотрено использование энергии солнца как источника питания электропотребителей. Дана общая характеристика способов преобразования энергии солнца в другие ее виды. Рассмотрены принципы работы солнечных панелей.

Ключевые слова: солнечная энергетика, альтернативный источник, энергоэффективность.

Ivanyuga M.M.

AUTOMATED BATTERY MANAGEMENT SYSTEM FOR SOLAR POWER PLANTS

Annotation. *The article discusses the use of solar energy as a power source for electrical consumers. A general description of the methods for converting solar energy into its other types is given. The principles of operation of solar panels are considered.*

Key words: *solar energy, alternative source, energy efficiency.*

Введение. На сегодняшний день стоит вопрос о развитии возобновляемых, альтернативных способов получения энергии. Какими бы бесконечными не казались запасы топливных природных ресурсов, но уже сегодня они начинают постепенно иссякать и не факт, что через какой то промежуток времени могут быть полностью исчерпаны.

Добыча угля, нефти, газа требует больших затрат. Идет негативное воздействие на окружающую среду. Эти причины заставляют искать новые способы получения энергии. Одним из перспективных направлений является получение энергии солнца. В последнее время «альтернативная энергетика» пользуется большим спросом.

Особое внимание уделяется использованию излучения солнца [1]. Учеными был разработан элемент, который преобразует световые лучи в электрическую энергию. Он был назван «солнечным фотоэлементом» или «солнечной батареей рисунок 1.



Рисунок 1 – Солнечная батарея

Принцип их работы – фотоэлектрический эффект, заключающийся в генерации тока под воздействием солнечных лучей в полупроводниковых материалах.

Полупроводники – вещества, состоящие из атомов, которые содержат избыточное количество электронов (n-тип), или наоборот, испытывают дефицит (р-тип). А те области структуры р-элементов, где потенциально могли бы находиться электроны, получили название «дырочек». Соответственно, фотоэлемент на основе полупроводников состоит из двух слоев с разными типами проводимости.

Внутренний слой элемента выполняется из р-полупроводника, внешний, гораздо более тонкий, - из n-полупроводника. На границе слоев возникает так называемая «зона р-n перехода», образовавшаяся за счет формирования объемных положительных зарядов в n-слое и отрицательных – в р-слое.

В зоне перехода возникает определенный энергетический барьер, вызванный разностью потенциалов зарядов. Он препятствует проникновению основных носителей электрического заряда, но свободно пропускает неосновные, причем в противоположных направлениях. Под действием же солнечного света часть фотонов поглощается поверхностью элемента и генерирует дополнительные «дырочно-электронные» пары. То есть электроны и дырки перемещаются из одного полупроводника в другой, передавая им дополнительный отрицательный или положительный заряд. При этом первоначальная разность потенциалов между n- и р-слоем снижается, а во внешней цепи генерируется электроток [2].

На рисунке 2 приведена схема солнечной электростанции на основе солнечных батарей (СЭС). СЭС состоят из n-ого количества солнечных модулей, а сам солнечный модуль получают из последовательного или параллельного соединения солнечных элементов [3].

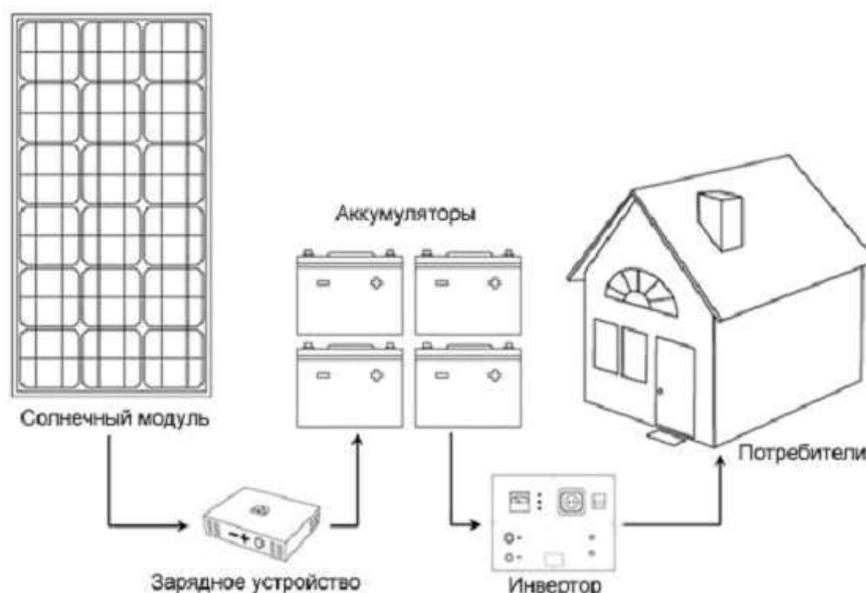


Рисунок 2 – Схема солнечной электростанции на основе солнечных батарей

Принцип работы СЭС заключается в следующем:

1. Свет от солнца попадает на солнечные панели.
2. Фотоэлектрические элементы солнечной панели, превращают солнечную энергию в электрическую.
3. Аккумуляторная батарея заряжается, контроллер следит за уровнем зарядки и перезаряда системы, инвертор обеспечивает трансформацию постоянного тока в переменный.
4. При необходимости использования постоянного тока, он берется прямо от аккумулятора и подается к потребителю.
5. Как только аккумуляторная батарея зарядится полностью (обычно выставляют некоторое программное ограничение для продления срока службы АКБ), аккумуляция электричества прекращается. При подключении потребителей, опять включается «заряжается».

Существуют еще гибридные и сетевые СЭС. В сетевых отсутствуют аккумуляторные батареи, ток сразу направляется в сеть. Гибридные могут работать в двух режимах, что очень удобно.

Развитие возобновляемых, альтернативных источников энергии играет важную роль в энергоэффективности. Энергоэффективность – это рациональное использование энергетических ресурсов. Использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве [4].

Преимущество использование солнечных электростанций:

- сокращение выброса парниковых газов в атмосферу;
- уменьшение коммунальных расходов;
- экономия ресурсов;
- увеличение производительности;
- увеличение конкурентоспособности промышленности.

Развитие солнечной энергетики является одним из главным приоритетов

во всем мире. По прогнозам ученых, к 2050 году будет преобладать на рынке энергетических экологически чистых технологий и сможет обеспечить электроэнергией нуждающуюся часть населения. По мнению Международного энергетического агентства, наращивая мощность, солнечная энергетика сможет подняться до 25% к 2050 году от общего количества резко сократив при этом выбросы углекислого газа.

Список литературы

1. Усков А.Е. Перспективы фотоэнергетики в России // Актуальные проблемы энергетики АПК: материалы VII междунар. науч.-практ. конф. Саратов: ООО «ЦеСАин», 2016. С. 242-243.
2. Как работают солнечные батареи и их виды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://solarb.ru/> (дата обращения: 20.04.2024).
3. Земсков В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2022. 368 с. // Лань: электронно библиотечная система. – Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/211574>.
4. Энергоэффективность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uranspb.ru/energoeffektivnost> (дата обращения: 20.04.2024).

УДК 658.78:004

Мищенко Е.В., канд. техн. наук, доцент
Толмачев И.М., студент
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СКЛАДСКИЕ СИСТЕМЫ: ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье рассматривается, как принципы дисциплины «Теория машин и механизмов» применяются в разработке и эксплуатации автоматизированных складских систем, таких как автоматизированные стеллажи, конвейеры и штабелеры. Анализируются преимущества и вызовы, связанные с внедрением этих технологий, а также их роль в современной логистической стратегии и возможности для дальнейшего развития и инноваций в этой области.

Ключевые слова: автоматизированные складские системы, теория механизмов и машин, оптимизация логистических процессов, автоматизированные стеллажи, конвейеры, штабелеры, эффективность складской деятельности, инновации в логистике.

AUTOMATED WAREHOUSE SYSTEMS: OPTIMIZING LOGISTICS PROCESSES WITH MODERN TECHNOLOGIES

Abstract. *How the principles of the discipline “Theory of Machines and Mechanisms” are applied in the development and operation of automated warehouse systems, such as automated racks, conveyors and stackers are discussed in this article. The benefits and challenges associated with the implementation of these technologies, and their role in modern logistics strategy and opportunities for further development and innovation in this area are analyzed.*

Keywords: *automated warehouse systems, Theory of Mechanisms and Machines, optimization of logistics processes, automated racks, conveyors, stackers, warehouse efficiency, innovations in logistics.*

Введение. В современном мире, где эффективность и скорость стали ключевыми факторами успеха в бизнесе, автоматизация играет все более важную роль в оптимизации логистических процессов. Особое внимание уделяется автоматизированным складским системам, которые, основанные на принципах теории механизмов и машин (ТММ), предлагают революционные решения для улучшения управления грузоперевозками, хранением и сортировкой товаров [4, 6]. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты и преимущества таких систем, их влияние на эффективность логистических операций и потенциал для инноваций в области логистики.

Цель исследования заключается в изучении принципов и применении ТММ в автоматизированных складских системах. Мы стремимся выявить, как эти принципы помогают оптимизировать логистические процессы, улучшая эффективность и точность управления грузами, а также сокращая операционные затраты и временные затраты на складские операции. В рамках исследования мы также планируем рассмотреть преимущества и вызовы, с которыми сталкиваются предприятия при внедрении автоматизированных складских систем, и выявить потенциал для дальнейшего развития и инноваций в этой области.

Материалы и методы исследования. В данном исследовании был применен аналитический подход для изучения ТММ в контексте автоматизированных складских систем. Для анализа и сбора данных использовались научные публикации, статьи и отчеты в области логистики, механики и автоматизации складских систем [1, 5].

Результаты и обсуждение. История первой связи логистики с механизмами и принципами ТММ началась с развитием промышленной революции в 18-19 веках. С появлением машин и промышленных процессов возникла необходимость в эффективном управлении производственными ресурсами, материалами и грузами, что сформировало основы для развития логистики как науки и практики.

В начале своего развития логистика была тесно связана с принципами механики и машиностроения, в частности, с разработкой и оптимизацией меха-

нических систем для перемещения и хранения товаров. В этот период были разработаны первые системы конвейеров, лифтов, автоматических стеллажей и других механизмов, которые стали основой для современных автоматизированных складских систем.

С развитием технологий и научных исследований в области механики, автоматизации и робототехники, принципы ТММ стали все более применяться в логистике для создания интегрированных и автоматизированных систем управления логистическими процессами. Это позволило улучшить эффективность, надежность и гибкость логистических операций, а также сократить операционные затраты и временные затраты на выполнение складских операций.

Автоматизированные стеллажи представляют собой прекрасный пример интеграции принципов ТММ в логистические системы. Они обеспечивают эффективное использование пространства склада, автоматически перемещая и храня товары на различных уровнях стеллажей с помощью механических и автоматизированных механизмов (рис. 1).



Рисунок 1 – Автоматизированный стеллаж

При разработке автоматизированных стеллажей важно учитывать ряд ключевых аспектов. Один из основных факторов – это оптимизация дизайна стеллажей для максимального использования пространства склада, обеспечивая удобство доступа к товарам и эффективность работы механизмов подъема и перемещения. Также необходимо обеспечить надежность и безопасность работы стеллажей, предотвращая возможные аварийные ситуации или повреждения товаров. Это подразумевает разработку устойчивых и надежных конструкций, а также обеспечение безопасности работы автоматизированных механизмов для персонала и окружающей среды.

Важным аспектом является интеграция автоматизированных стеллажей с другими системами управления складом, такими как конвейеры, штабелеры и системы управления инвентарем, обеспечивая совместимость и эффективное

взаимодействие между различными компонентами логистической цепочки. Адаптивность и гибкость системы также играют ключевую роль, позволяя стеллажам адаптироваться к изменяющимся условиям работы и требованиям логистических процессов, обеспечивая гибкость в управлении различными типами товаров и объемами складских операций.

Наконец, применение передовых технологий, таких как системы автоматизированного управления, датчики, машинное зрение и искусственный интеллект, может значительно улучшить функциональность и производительность автоматизированных стеллажей, делая их более эффективными и адаптивными к современным требованиям логистики. В логистике автоматизированные стеллажи играют ключевую роль в оптимизации хранения и управления инвентарем, обеспечивая быстрый доступ к товарам, минимизацию ошибок и повышение эффективности складских операций. Эти системы позволяют автоматизировать процессы погрузки, разгрузки и перемещения товаров, что в свою очередь сокращает операционные затраты, увеличивает пропускную способность склада и обеспечивает высокий уровень обслуживания клиентов.

Конвейеры являются ключевым элементом автоматизации в логистике и тесно связаны с принципами ТММ [3]. Они представляют собой системы для автоматического перемещения товаров и материалов на различных этапах логистического процесса от приемки до отгрузки (рис. 2).



Рисунок 2 – Конвейер

Конвейеры разрабатываются с использованием принципов механики и машиностроения для создания эффективных и надежных систем транспортировки. Эти принципы включают в себя оптимизацию дизайна механизмов, использование передовых материалов и технологий, а также интеграцию с другими автоматизированными системами управления логистикой.

В логистике конвейеры играют важную роль в ускорении и оптимизации процессов сортировки, упаковки, погрузки и разгрузки товаров. Они позволяют автоматизировать перемещение грузов между различными зонами склада или производственного помещения, что увеличивает производительность, сокращает временные затраты и снижает риски повреждения товаров. С развитием технологий и научных исследований в области механики и автоматизации, конвейер-

еры стали все более гибкими и адаптивными, позволяя интегрироваться с системами искусственного интеллекта, машинного зрения и робототехники для реализации современных логистических решений.

Штабелеры предназначены для перемещения и складирования грузов на различных уровнях стеллажей на складе или в производственном помещении (рис. 3).

Штабелеры разрабатываются с использованием принципов механики, динамики и управления системами для обеспечения оптимальной производительности, безопасности и эффективности работы. Эти принципы включают в себя разработку устойчивых и надежных конструкций, оптимизацию механизмов подъема и перемещения, а также интеграцию с современными системами автоматизации и управления логистикой. В логистике штабелеры играют важную роль в управлении материальными потоками, обеспечивая быстрое и эффективное перемещение товаров, увеличивая пропускную способность склада и сокращая временные затраты на выполнение складских операций. Они позволяют сотрудникам склада быстро и безопасно перемещать тяжелые и громоздкие грузы, снижая риск травм и повреждений товаров.



Рисунок 3 – Штабелер

С развитием технологий и инноваций в области робототехники и автоматизации [2], штабелеры стали все более автоматизированными и интеллектуальными, способными работать в совместной системе с другими автоматизированными устройствами, такими как автоматизированные стеллажи и конвейеры.

Заключение. Автоматизированные складские системы активно интегрируются в современную логистику, предлагая компаниям возможность оптимизировать процессы хранения и увеличивать эффективность работы складов. Благодаря применению передовых технологий, они обеспечивают высокую производительность и адаптивность к изменяющимся потребностям. Несмотря

на финансовые и организационные вызовы, связанные с их внедрением, долгосрочные преимущества, такие как сокращение расходов и улучшение обслуживания клиентов, делают их жизнеспособным и перспективным решением для современных логистических систем.

Таким образом, автоматизированные складские системы становятся ключевым элементом для разработки инновационных стратегий управления складом, способствуя улучшению конкурентоспособности и успешному развитию предприятий в современной деловой среде.

Список литературы

1. Мищенко Е.В., Мищенко В.Я. Особенности преподавания курса «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии*. 2018. № 3 (329). С. 99-102.

2. Исследование САД модели манипулятора с помощью САД Translation и Simscape Multibody / Е.В. Мищенко, В.Я. Мищенко, А.С. Печурин и др. // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии*. 2022. № 5 (355). С. 28-35.

3. Мищенко, Е.В., Стерликова, А.А., Булгаков, П.А. Исследование работы вибротранспортирующих устройств // *Научные перспективы XXI века: материалы междунар. (заочной) науч.-практ. конф. Прага, Чехия, 17 мая 2018 г. Прага: Vydavatel «Osvícení», Научно-издательский центр «Мир науки», 2018. С. 111-119.*

4. Мищенко Е.В. Теория механизмов и машин: учеб.-метод. пособие к лабораторному практикуму для обучающихся направлений подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»; 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной и заочной форм обучения. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2023. 80 с.

5. Маликова Т.Е. Склады и складская логистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2023. 157 с. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/520086> (дата обращения: 15.04.2024).

6. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2024. 429 с.

Романов В.А., доц., канд. техн. наук,
Прусс Б.Н., доц., канд. техн. наук,
Плескачева О.Ю., доц., канд. пед. наук,
Никишова Е.Д., студент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический
университет»

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ ЗАГОТОВОК ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТРОЕНИЙ

Аннотация. В статье описано разработанное программное обеспечение для расчёта параметров статистического контроля точности обработки заготовок из древесных материалов, используемых при строительстве сельскохозяйственных сооружений. Описана структура разработанного программного обеспечения. Приведен пример использования программного обеспечения.

Ключевые слова: программное обеспечение, статистический контроль качества, точность обработки, заготовки из древесины, сельскохозяйственные сооружения.

Romanov V.A., Pruss B.N., Pleskacheva O.Y., Nikishova E.D.

AUTOMATION OF STATISTICAL QUALITY CONTROL OF PROCESSING OF WOODEN BLANKS FOR AGRICULTURAL BUILDINGS

Annotation. The article describes the developed software for calculating the parameters of statistical control of the accuracy of processing blanks made of wood materials used in the construction of agricultural structures. The structure of the developed software is described. An example of using the software is given.

Keywords: software, statistical quality control, processing accuracy, wood blanks, agricultural structures.

Наиболее распространенным строительным материалом в сельском хозяйстве до сих пор является древесина. Экономичность и доступность древесины объясняет большую популярность данного материала в строительстве сельскохозяйственных сооружений. Кроме того, древесина имеет ряд технологических преимуществ: высокая прочность при небольшой плотности, легкая обработка, устойчивость к морозам, малая теплопроводность [1]. Одним из основных преимуществ древесины в сельскохозяйственных зданиях является ее невосприимчивость к химически агрессивному климату и экскрементам животных в зданиях или силосохранилищах, а также к щелочным влияниям, например, таких как удобрения. Это относится как к хвойной, так и к

лиственной древесине. Древесина не содержит вредных ингредиентов и испарений и поэтому особенно подходит для компонентов, находящихся в непосредственном контакте с животными и пищевой продукцией.

Однако, прочность деревянных конструкций, их надежность и долговечность во многом зависят от точности обработки заготовок из древесины.

Точность выявляется сопоставлением заданных или нормируемых значений, контролируемых параметров с фактическими их значениями, определяемых измерениями [2].

При механической обработке, в производстве изделий из древесины характеристика точности используется, в основном, при оценке качества исполнения детали. Существуют два основных способа контроля точности (качества):

- создание систем приборов и инструментов, которые встраиваются в технологическое оборудование и постоянно контролируют заданные параметры продукции в процессе ее изготовления;

- выборочные формы контроля качества продукции в процессе ее изготовления.

По характеру получаемых погрешностей обработки партии деталей различают погрешности систематические и случайные. Систематическая погрешность остается постоянной или же закономерно изменяется во времени для каждой последующей, обработанной детали. Такие погрешности чаще всего возникают от неправильной подготовке и эксплуатации инструмента. Своевременный и точный расчет потребности в дереворежущем инструменте способствует повышению качества выпускаемой продукции. Случайные погрешности имеют различные значения для каждой детали обработанной партии, и их появление не подчиняется никакой видимой закономерности.

Погрешности количественно можно определить двумя методами: расчетно-графическим и статистическим. По расчетно-графическому методу определяют отдельные составляющие погрешности с учетом факторов, вызывающих их появление. Затем эти погрешности складывают алгебраически и получают суммарную погрешность. Статистический метод - наиболее распространенный метод вариационной статистики, применяемый в деревообработке для количественного определения погрешностей.

Согласно закону нормального распределения, закону Гаусса, вероятность отношения числа благоприятных случаев к числу возможных случаев, определяется по формуле

$$y = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x_i^2}{2 \cdot \sigma^2}}, \quad (1)$$

где $e=2,71828$ – основание натурального логарифма;

$\pi = 3,14159$;

σ – среднее квадратичное отклонение;

x_i – среднее значение интервала.

Алгоритм оценки точности партии деталей содержит следующие этапы: определение размаха выборки, расчет оптимальной величины интервала, построение интервалов вариационного ряда, определение эмпирической частоты, расчет среднего арифметического значения вариационного ряда, вычисление дисперсии и среднеквадратического отклонения выборки, построение теоретической кривой нормального распределения, построение практической кривой рассеивания, расчет процента брака в партии деталей.

Для реализации описанного выше алгоритма в ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет» разработано программное и информационное обеспечение, включающее реляционную базу данных из шести таблиц. Таблица T_Laplas используется для хранения данных о значении функции Лапласа. Четыре таблицы (T_zech, T_fio, T_date, T_zamer) используется для задания номера цеха, фамилии контролера, даты проведения замеров и хранения значения замеров. Таблица T_rez используется для вывода на экран расчетов, необходимых для определения коэффициента точности настройки станка.

Рассмотрим пример использования разработанной программы. В качестве контролируемого параметра задана толщина шипа с номинальным размером 8 мм. Верхнее предельное отклонение составляет 0,22 мм, нижнее предельное отклонение – 0 мм. Определяется точность формирования шипа на станке ШД-10. Объем партии контролируемых деталей составляет 50 шт. Результаты замеров приведены в таблице 1.

Таблица 1-Результаты замеров контролируемого параметра

Номер замера	Значение						
1	8,15	14	8,7	27	7,93	40	8,37
2	8,23	15	8,32	28	8,16	41	8,34
3	8,09	16	8,2	29	8,22	42	8,00
4	8,14	17	8,37	30	8,01	43	8,04
5	8	18	8,17	31	7,83	44	8,13
6	8,45	19	8,07	32	7,99	45	7,97
7	8,2	20	8,25	33	8,09	46	7,96
8	8,39	21	7,76	34	8,16	47	8,16
9	8,11	22	7,98	35	8,03	48	8,11
10	8,26	23	8,19	36	8,30	49	8,12
11	8,09	24	8,32	37	8,26	50	8,20
12	8,47	25	7,89	38	8,40		
13	7,96	26	8,17	39	8,05		

Перечисленные исходные данные были введены в программу с помощью экранной формы, представленной на рисунке 1.

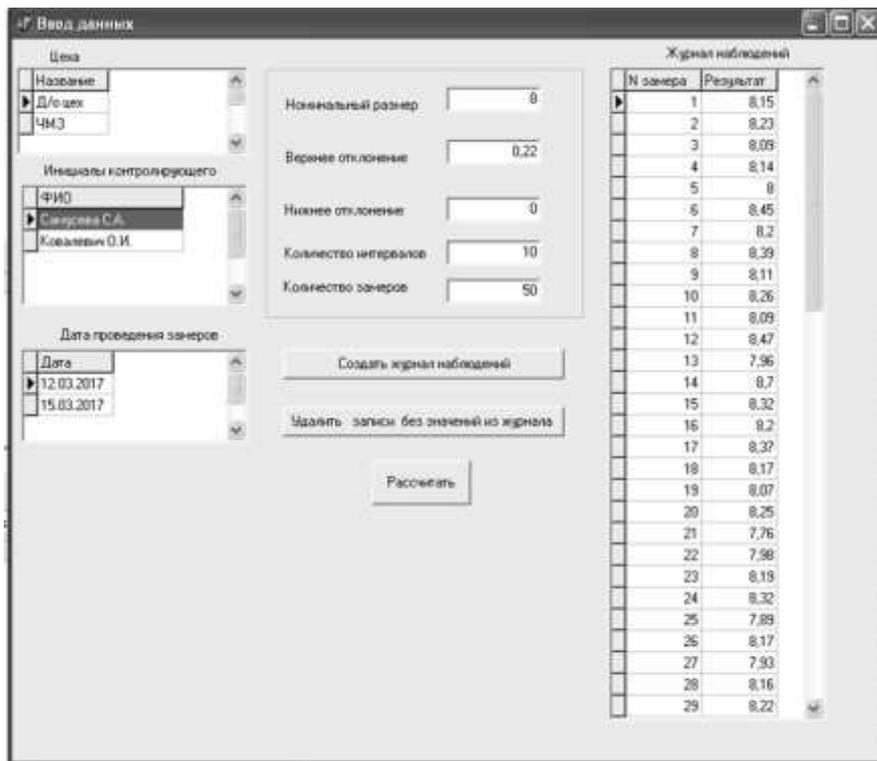


Рисунок 1- Вид экранной формы для ввода данных

В процессе выполнения расчетов определяем размах выборки R , мм, по формуле

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (2)$$

где X_{\max} – максимальное значение выборки, мм;
 X_{\min} – минимальное значение выборки, мм.

Максимальное значение выборки составило 8,7мм. Минимальное значение выборки составило 7,76 мм. $R = 8,7 - 7,76 = 0,94$ мм.

Определяем оптимальную величину интервала, k , по формуле

$$k = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,22 \cdot \lg n}, \quad (3)$$

где n – число (количество) замеров.

Количество интервалов можно назначить из условия $z > 7$, тогда $k = R/z$; В результате расчетов значение величины интервала составило 0,093 мм.

Затем программа производит построение интервалов вариационного ряда в виде таблицы 2.

В каждом интервале определяется: середина X_i и записывается в соответствующую графу таблицы 2; эмпирическая частота, то есть количество замеров выборки, которые попадают в каждый из интервалов. Результаты записываются в графу m_i таблицы 2; среднее арифметическое значение вариационного ряда

\bar{X} , рассчитанное по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^z x_i \cdot m_i}{\sum_{i=1}^z m_i - 1}, \quad (4)$$

Таблица 2- Результаты построения интервалов вариационного ряда и последующих расчетов

Номер интервала	Границы интервалов, мм		Середина интервала, X_i , мм	Частота, m_i ,	$X_i \cdot m_i$	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2 \cdot m_i$
	нижняя $X_{i \min}$	верхняя $X_{i \max}$					
1	8,606	8,7	8,653	1	8,653	0,5001	0,2501
2	8,512	8,606	8,559	0	0	0,4061	0,1649
3	8,418	8,512	8,465	2	16,93	0,3121	0,0924
4	8,324	8,418	8,371	5	41,855	0,2181	0,0476
5	8,23	8,324	8,277	6	49,662	0,1241	0,0154
6	8,136	8,23	8,183	13	106,379	0,0301	0,0009
7	8,042	8,136	8,089	9	72,801	-0,0639	0,0041
8	7,948	8,042	7,995	10	79,95	-0,1579	0,0249
9	7,854	7,948	7,901	2	15,802	-0,2519	0,0635
10	7,76	7,854	7,807	2	15,614	-0,3459	0,1196
ИТОГО				50	407,646		0,7834

После заполнения всех граф таблицы 2 вычисляется дисперсия σ^2 и среднеквадратическое отклонение выборки σ по формулам

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^z (X_i - \bar{X})^2 \cdot m_i}{\sum_{i=1}^z m_i - 1}, \quad (5)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}. \quad (6)$$

Затем строится теоретическую кривая нормального распределения в координатах $X_i - Y_i$.

На горизонтальной оси откладывают значения x_i , выраженные в долях σ , которые определяются по формуле

$$X_i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}, \quad (7)$$

На оси выбирается положение среднего арифметического \bar{X} и вправо от X_i больше, а влево – точки меньше.

По формуле (1) рассчитываются координаты точек для построения теоретической кривой нормального распределения.

При правильно настроенном оборудовании и при отсутствии факторов резко влияющих на погрешность, полигон распределения и кривая нормального распределения должны соответствовать друг другу. В противном случае, следует выявить резко влияющий фактор и по возможности уменьшить его влияние.

Для наглядного представления о степени соответствия фактического рассеивания погрешностей нормальному распределению строится практическая кривая рассеивания (полигон распределения) в координатах x_i - y_i по данным таблицы 2. На горизонтальной оси откладываются значения середин интервалов x_i . По вертикальной оси откладываются значение частот m_i .

На рисунке 2 показаны результаты построения теоретической и практической кривых нормального распределения.

На график наносятся значения поля допуска δ . Для этого на горизонтальной оси графика откладываются точки, соответствующие наибольшему $A_{нб.}$ и наименьшему $A_{нм.}$ предельным размерам, определяемым по формулам

$$\begin{aligned} A_{нб.} &= N^+ - e; \\ A_{нм.} &= N^- + e, \end{aligned} \quad (8)$$

где N – номинальный размер контролируемого параметра, мм;
 $+ e$, $- e$ - верхнее и нижнее предельное отклонение, мм.

Через полученные точки проводятся вертикальные прямые до пересечения с теоретической кривой нормального распределения.

Часть площади кривой, ограниченной этими прямыми, соответствует количеству годных деталей;

В случае, если поле рассеивания фактических размеров больше поля допуска, то в партии имеются бракованные детали, количество которых необходимо определить.

Детали, для которых контролируемый параметр превышает максимально допустимые размеры $A_{нб.}$ можно отнести к исправимому браку, так как они могут быть при дополнительной обработке доведены до размеров в пределах поля допуска.

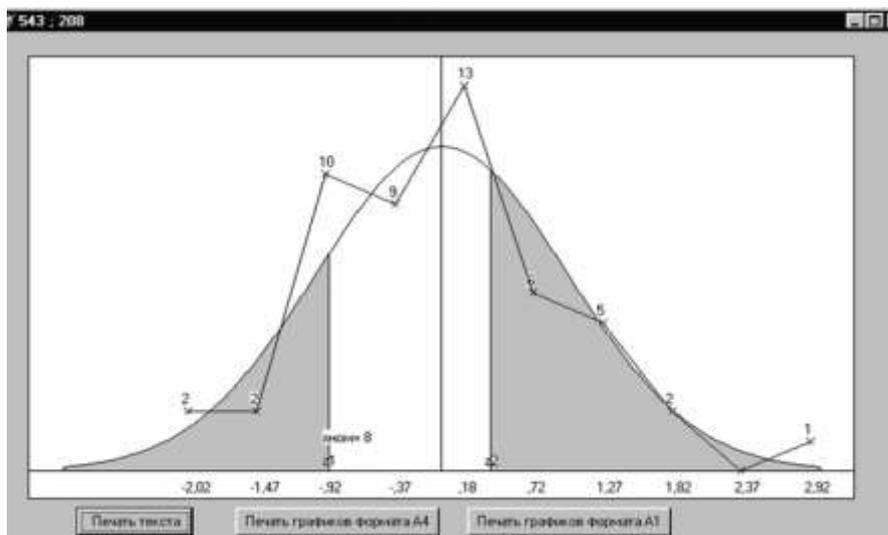


Рисунок 2- Построение теоретической и практической кривых нормального распределения

Детали, для которых размер контролируемого параметра меньше минимального допустимого $A_{\text{нм}}$, можно отнести к неисправимому браку.

Площадь, S , заключенная между прямыми z_1 и z_2 несимметричная по отношению к максимальной ординате y_{max} , определяется по формуле

$$S = f(z_2) - f(z_1), \quad (9)$$

где $f(z_2)$ и $f(z_1)$ – значения функции Лапласа, вычисленной в точках z_2, z_1 .
Значение z_2 и z_1 рассчитываются по формулам

$$z_2 = \frac{A_{\text{нб}} - x}{\sigma}; \quad (10)$$

$$z_1 = \frac{A_{\text{нм}} - x}{\sigma}, \quad (11)$$

В результате расчетов значение Z_1 составило минус 0,89, а Z_2 -0,39.

Площадь, S , симметричная по отношению к максимальной ординате y_{max} , определяется по формуле

$$S = f(z_1) + f(z_2), \quad (12)$$

Рассчитываются численные значения площадей в процентах, что соответствует общему проценту годных деталей в партии.

Для удобства расчетов использованы табулированные значения площадей, определенных по интегралу вероятности и хранящиеся в базе данных информационной системы. В результате обработки данных получены значения $f(z_1)$ и $f(z_2)$. $f(z_1)=31,33$ $f(z_2)=15,17$. Площадь симметричная по отношению к максимальной ординате y_{max} , составила 46,5.

Количество бракованных деталей определяется путем вычитания из половины площади кривой нормального распределения (соответствующей 49,865 % количества деталей в партии) количества годных деталей, соответствующих $f(z_1)$ и $f(z_2)$.

Процент неисправимого брака $B_{\text{неиспр}}$, %, определяется по формуле

$$B_{\text{неиспр}} = 49,865 - f(z_1). \quad (13)$$

$$B_{\text{неиспр}} = 49,865 - 31,33 = 18,535$$

Процент исправимого брака $B_{\text{испр}}$, %, определяется по формуле

$$B_{\text{испр}} = 49,865 - f(z_2); \quad (14)$$

$$B_{\text{испр}} = 49,865 - 15,17 = 34,695$$

Коэффициент точности станка K_m рассчитывается по формуле

$$K_m = \frac{6\sigma}{\delta}, \quad (15)$$

где δ - поле допуска;
 σ – поле рассеяния.

$$K_m=4,674.$$

Результаты расчетов выводятся на экранную форму, представленную на рисунке 3.

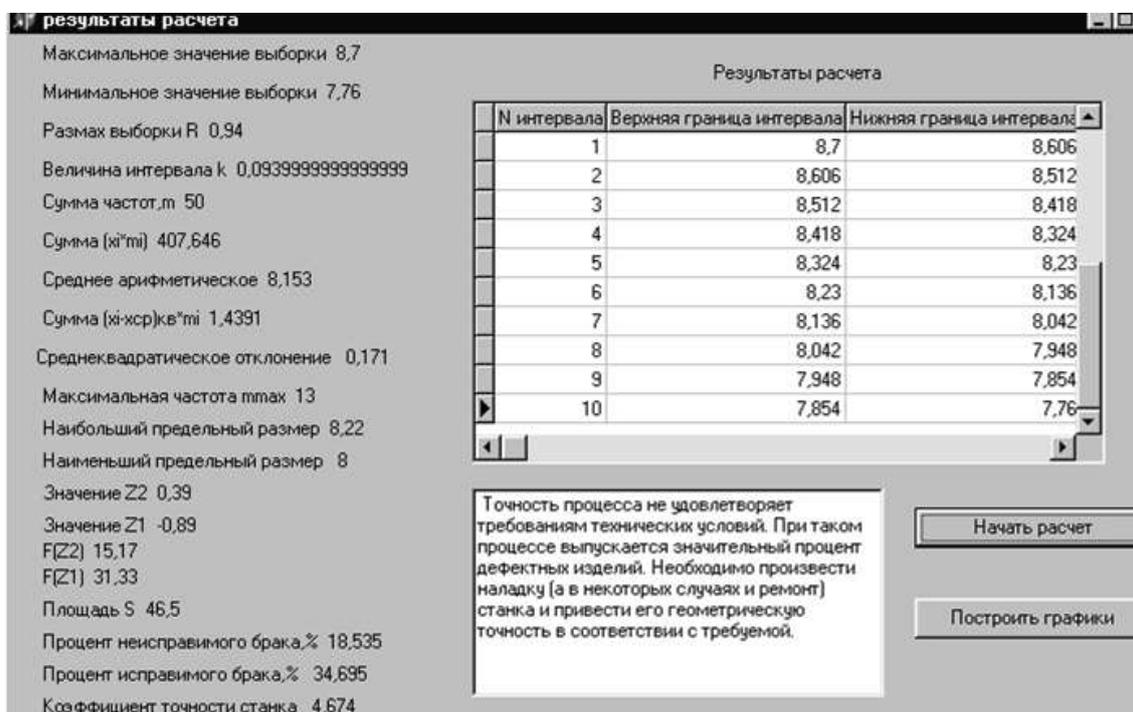


Рисунок 3- Вид экранной формы с результатами расчетов

Так как $K_m > 1$, то точность процесса формирования шипа на станке ШД-10 не удовлетворяет требованиям технических условий. При таком процессе выпускается значительный процент дефектных изделий. Соответственно необходимо произвести наладку станка и привести его геометрическую точность в соответствии с требуемой.

Разработанное программное обеспечение может быть применено на производстве деревянных конструкций для сельскохозяйственных построек для определения точности работы деревообрабатывающих станков и предотвращения появления брака.

Список литературы

1. Маринова Е.И., Журавлева Н.Н. Древесина, как строительный материал и ее использование в сельском хозяйстве (по материалам исследований специалистов из Германии) [Электронный ресурс] // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 2-4. С. 63-65. – Режим доступа: URL: <https://science-pedagogy.ru/ru/article/view?id=2038> (дата обращения: 15.05.2024).
2. ГОСТ 27.202-83. Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции. Введ. с 01.07.84. М.: Изд-во стандартов, 1984. 35 с.

3. Бычкова Т.В., Богуслав А.П. К вопросу применения вероятностных методов в технических системах // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 22–24 апреля 2021 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 41-45.

УДК 631.1:681.5

Романов В.А., доц., канд. техн. наук,
Прусс Б.Н., доц., канд. техн. наук,
Плескачева О.Ю., доц., канд. пед. наук,
Никишова Е.Д., студент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. В статье описано разработанное информационное и программное обеспечение для расчёта параметров статистического контроля качества технологических процессов в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: программное обеспечение, статистический контроль качества, технологический процесс, сельское хозяйство.

Romanov V.A., Pruss B.N., Pleskacheva O.Y., Nikishova E.D.

AUTOMATED QUALITY CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN AGRICULTURE

Annotation. The article describes the developed information and software for calculating the parameters of statistical quality control of technological processes in agriculture.

Keywords: software, statistical quality control, technological process, agriculture.

Становление рынка качественного и безопасного продовольствия является важнейшей стратегической задачей национальной экономики [1]. Целесообразность практических действий в этом направлении обусловлена объективной необходимостью цивилизованного подхода к организации экологически безопасного сельскохозяйственного и промышленного производства, сохранению здоровья населения и наилучшему удовлетворению его потребностей в продуктах питания.

В сельском хозяйстве есть несколько критических технологических процессов (посев, уборка урожая, заготовка кормов, реализация продукции), когда большой объем работ необходимо выполнить за короткий период времени. Здесь очень важен оперативный контроль, а, следовательно, большая частота и короткие сроки наблюдения. По завершении таких процессов требуется их итоговая, всесторонняя характеристика, а значит, необходимо получать множество показателей в оперативном режиме, не дожидаясь конца года. В различных категориях хозяйств имеются свои специфические показатели, существенно различаются потребности в информации государственных, региональных, местных и хозяйственных органов управления; это также требует модификации программ наблюдения. В результате статистическое изучение сельского хозяйства требует от органов государственной статистики сбора и обработки больших объемов информации и к тому же в весьма сжатые сроки.

Значение статистических методов контроля качества технологических процессов трудно переоценить, так как без них было бы трудно, почти невозможно, выявить зависимость дефектов от тех или иных факторов. При этом, сельхозпредприятия должны стремиться к уменьшению изменчивости факторов, и как следствие, проявлению большей стабильности производства.

Далеко не все участвующие в производстве факторы обладают постоянством, на уменьшение их изменчивости и направлены статистические методы контроля и управления качеством.

Задача статистического управления процессами - обеспечение и поддержание процессов на приемлемом и стабильном уровне, гарантируя соответствие продукции и услуг установленным требованиям. Главный статистический инструмент, используемый для этого, контрольная карта - графический способ представления и сопоставления информации, основанной на последовательности выборок, отражающих текущее состояние процесса, с границами, установленными на основе внутренне присущей процессу изменчивости [2]. Метод контрольных карт помогает определить, действительно ли процесс достиг статистически управляемого состояния на правильно заданном уровне или остается в этом состоянии, а затем поддерживать управление и высокую степень однородности важнейших характеристик продукции или услуги посредством непрерывной записи информации о качестве продукции в процессе производства.

Большой вклад применения статистических методов принадлежит Волтеру Шухарту, который заложил основы статистического контроля качества [3]. Принято считать, что идея контрольных карт принадлежит именно Уолтеру Шухарту. Она была высказана им в 1924 году и обстоятельно описана в 1931 году.

Контрольные карты принадлежат к «семерке простых методов» менеджмента качества, по классификации К. Исикавы. Как и другие методы, контрольные карты направлены на выявление факторов, влияющих на вариабельность процессов. Так как, на изменчивость могут влиять случайные, либо определенные (неслучайные) причины. К случайным причинам, можно отнести такие причины, чье появление невозможно избежать, даже используя одинаковое сырье, оборудование и работников, обслуживающих процесс (примером могут служить колебания температуры окружающей среды, характеристик посадоч-

ного материала, и т.д.). Определенные (неслучайные) же причины подразумевают наличие некоторой зависимости, между изменением факторов и вариативностью процесса. Такие причины могут быть выявлены и устранены при настройке процесса (например, износ сельскохозяйственного оборудования и др.). В идеальной ситуации, изменчивость определенных факторов следует снизить до нуля, а путем усовершенствования технологического процесса добиться уменьшения влияния и случайных факторов.

Контрольные карты используются для настройки уже существующих процессов, при которых продукция удовлетворяет техническим требованиям.

Построение контрольных карт главным образом, направлено на подтверждение или отклонение гипотезы о стабильности и контролируемости процесса. За счет того, что карты носят многократный характер, они позволяют определить, случайно ли протекание исследуемого процесса, если это так, то процесс должен стремиться к нормальному, гауссовскому распределению. В противном случае, на графике можно будет проследить тренды, серии и другие ненормальные отклонения.

Первоначально контрольные карты Шухарта использовались для регистрации результатов измерений требуемых свойств продукции. Выход параметра за границы поля допуска свидетельствовал о необходимости остановки производства и проведении корректировки процесса в соответствии со знаниями специалиста, управляющего производством.

Карты, которые используются при принятии решений, называются кумулятивными.

Контрольная карта графически отражает изменение показателей качества и снабжена шкалой, на которой определены границы регулирования, предусматривающие применение экономических статистических оценок.

При статистическом регулировании технологического процесса, если точки, наносимые на график, не выходят за границы регулирования, технологический процесс считают стабильным. Такое расположение точек расценивают как неизбежное рассеивание значений показателя качества, и производство продолжают, ничего не изменяя.

Если же точки на графике выходят за границы регулирования, то считается, что в технологическом процессе возникает опасная ситуация, в этом случае рассеивание признается устранимым, и принимаются необходимые меры воздействия. Кроме того, поскольку положение границ регулирования позволяет дать вероятностную оценку средних значений, т.е. уровня настройки технологического процесса и рассеивания значений, то контрольные карты становятся источником полезной информации о технологическом процессе.

Таким образом, контрольные карты применяют также для анализа технологических процессов, и тогда они служат одним из видов эффективного инструмента при анализе и совершенствовании технологических процессов.

Существует много разновидностей контрольных карт, каждая из них обладает характерными особенностями, так что при их выборе необходимо четко уяснить их особенности и назначение применительно к тем элементам, которые намечаются для контроля и регулирования.

В производственной практике применяются следующие виды контрольных карт:

-карта средних арифметических и размахов: -R применяется в случае контроля по количественному признаку, таких показателей качества как длина, масса, прочность на разрыв и др.;

-карта средних арифметических и среднеквадратичных отклонений: -S карта схожа с картой -R, но имеет более точную карту изменчивости процесса и является более сложной в построении;

-карта медиан и размахов: -R карта используется для тех же ситуаций что и карты -R, преимуществом является отсутствие сложных вычислений, но карта медиан менее чувствительна к изменениям в процессе;

-карта индивидуальных значений: X- карта применяется в случае необходимости быстрого обнаружения незамеченных факторов или в случае, когда за один день или за неделю было произведено только одно наблюдение;

-карта доли дефектной продукции: p-карта - применяется в случае контроля по определению доли дефектных изделий;

-карта числа дефектных единиц продукции: np-карта - применяется в случае контроля по определению числа дефектных изделий;

-карта числа дефектов: c-карта применяется в случае, когда контроль качества осуществляется путём определения суммарного числа дефектов в заранее установленном постоянном объёме проверяемых изделий;

-карта числа дефектов на единицу продукции: u-карта - применяется в случае контроля качества по числу дефектов на единицу продукции, когда площадь, длина или др. параметр образца продукции не является постоянной величиной.

Нами проведен анализ стабильности технологического процесса обработки почвы, поэтому были выбраны карты (\bar{X}) и (R).

Контрольная карта ($\bar{X} - R$) состоит из контрольной карты (\bar{X}), осуществляющей контроль за изменением среднего арифметического, контрольной карты (R), осуществляющей контроль за изменением и рассеиванием значений показателя качества. Эта карта применяется при измерении таких регулируемых показателей как: глубина вспахивания, время и т.д.

Последовательность обработки данных и построения карт состоит из перечисленных ниже этапов.

Отбирают выборку объемом n (обычно 4-5 шт.) и измеряют в ней каждую борозду, заносят результаты в листок данных [4]. Доводят число таких выборок до 20-25. Число выборок обозначается через K.

Вычисляют среднее значение \bar{X} по каждой выборке, по формуле

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, \quad (1)$$

где x_1, x_2, x_n - значения замеров;

n- число выборок (3...10).

Подсчитывают размах R в каждой выборке, по формуле

$$R = X_{max} - X_{min}, \quad (2)$$

где X_{max} - максимальное значение в текущей выборке;

X_{min} - минимальное значение в текущей выборке.

Предварительно подготовив бланк контрольной карты, по вертикали наносят шкалу для X и R , а по горизонтали- номера выборок.

В бланк контрольной карты вносят точки значений \bar{X} и R .

Вычисляют среднее $\bar{\bar{X}}$ от \bar{X} и среднее \bar{R} от R , по формулам

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{K}, \quad (3)$$

где K - число выборок.

$$\bar{R} = \frac{\sum R}{K}, \quad (4)$$

Вычисляют координаты границ регулирования \bar{X} :

-верхнюю границу регулирования, по формуле

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A_2 \cdot \bar{R}, \quad (5)$$

где коэффициент зависящий от объема выборки;

-нижнюю границу регулирования

$$LCL = \bar{\bar{X}} - A_2 \cdot \bar{R}. \quad (6)$$

Вычисляют координаты границ регулирования R :

-верхнюю границу регулирования, по формуле

$$UCL = D_4 \cdot \bar{R}, \quad (7)$$

где D_4 - коэффициент, зависящий от объема выборки n ;

-нижнюю границу регулирования, по формуле

$$LCL = D_3 \cdot \bar{R}, \quad (8)$$

где D_3 - коэффициент, зависящий от объема выборки n (если n не превышает 6, то $UCL=0$).

В контрольную карту заносят границы регулирования.

Проводится анализ полученных графиков и делается вывод о состоянии технологического процесса.

Как видно из описания формул, расчет параметров контроля качества зависит от многих факторов. Для его выполнения требуется поиск табличных данных, а сложные формулы затрудняют «ручной» расчет. Множество авторов предлагает разные варианты автоматизации данного процесса. Одни предлагают использовать стандартные пакеты MS Office или MathCAD [5], другие разработали сложные комплексы программ [6]. От предприятий применение таких программ требует затрат для закупки программного обеспечения и специальной подготовки кадров.

Для выполнения перечисленных выше расчетов в ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет» разработано специализированное программное обеспечение для автоматизированного расчета.

Для разработки информационного обеспечения использована реляционная модель, состоящая из нескольких таблиц типа Paradox. Таблица TUser содержит список исполнителей. В таблице TGr указывается название работы и количество выборок. Таблица TKk используется для ввода начальных данных по выборкам и в неё же производится запись результатов расчета. Таблица TKof содержит значения коэффициентов зависящих от числа выборки.

Программное обеспечение разработано в среде Delphi 2009 на языке Object Pascal. Для решения задачи разработано несколько экранных форм, позволяю-

ших организовать диалог пользователя с системой для ввода данных пользователя, названия работы, числа выборки, ввода исходных данных и вывода математических и графических результатов позволяющих судить о состоянии технологического процесса на данный момент.

На рисунке 1 представлена форма для ввода данных и выполнения расчетов.

Объем выборки

Nviborki	x1	x2	x3	x4	x5	SumX	SredX	R
21	10	8	9	7	3	37	7,4	7
22	8	10	14	11	15	58	11,6	7
23	9	10	6	14	16	55	11	10
24	13	9	3	16	14	55	11	13
25	8	6	11	4	7	36	7,2	7

Сумма среднего $\bar{x} = 240,6$ Сумма количества строк в таблице = 25

максимальное из \bar{x} среднего = 18,53288 $h_{ix} = 7,82393238395759$ $w_{ix} = 12,52$

максимальное из R = 24,9356 $h_{ir} = 5,81497938690066$ $w_{ir} = 12,52$

Координаты границ регулирования X

Верхняя граница регулирования UCL=14,07844

Среднее $\bar{x} = 9,624$

Нижняя граница регулирования LCL=5,16956

Координаты границ регулирования R

Верхняя граница регулирования UCL=16,3278

Среднее R = 7,72

Нижняя граница регулирования LCL=0

Рисунок 1- Вид формы для ввода данных и выполнения расчетов

На форме представлена таблица, в которую заносятся значения (X) из выборки, и при нажатии на кнопку «Расчитать» выводятся расчетные параметры: сумма (X), среднее значение, и размах выборки R. Выполнение расчета активирует кнопки «График X» и «График R», при нажатии на которые строятся соответствующие графики. При нажатии на кнопку «Распечатать график X» открывается форма предпросмотра печати соответствующего графика, показанная на рисунке 2, на которой выводятся графически представленные результаты статистического расчета качества в виде диаграммы.

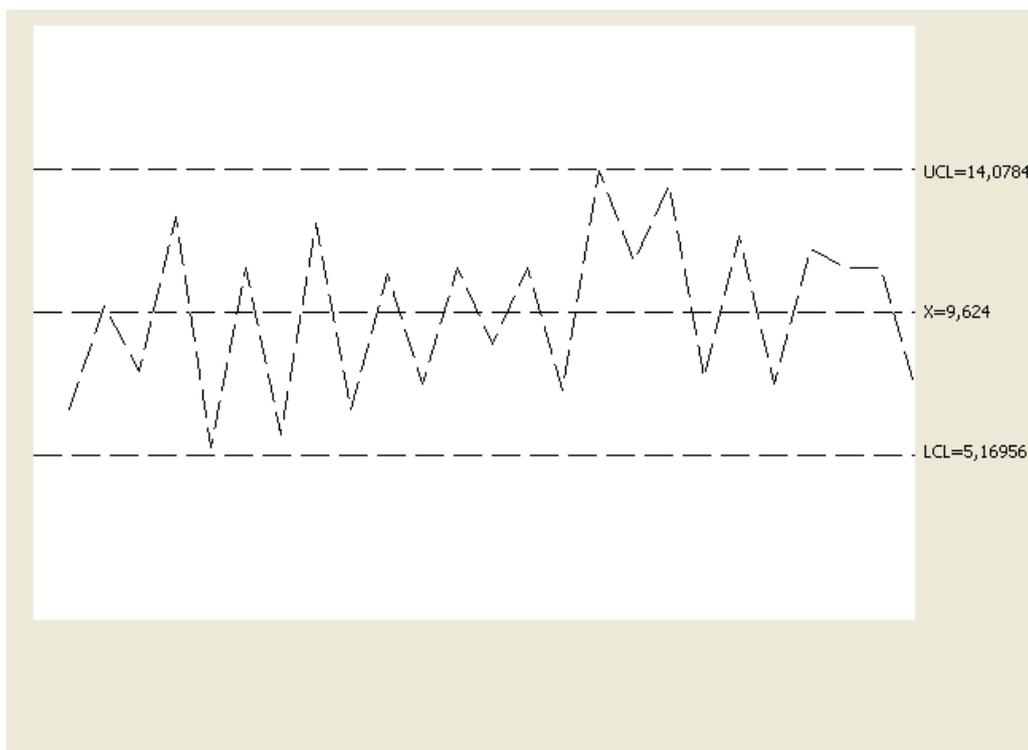


Рисунок 2- Вид формы «Диаграмма X»

Аналогичным образом отображается диаграмма R.

На диаграммах приведены зависимости среднего значения X и времени выборки от времени контроля. На графиках также имеются границы верхнего и нижнего предела регулирования, выход пиков диаграмм за эти границы свидетельствует о нарушении в технологическом процессе и о выходе параметров качества за установленные границы. Средняя линия на графиках так же позволяет судить о состоянии технологического процесса, так как сильное смещение диаграммы вверх или вниз от нее говорит о неточности настройки оборудования и как следствие о необходимости его перенастройки.

Кроме диаграмм, программа позволяет вывести на печать таблицу с исходными данными и результатами расчетов.

Разработанная программа позволяет быстро и точно рассчитать параметры статистического контроля качества технологического процесса, что в свою очередь позволяет сделать выводы о состоянии технологического процесса на данный момент времени и при необходимости своевременно внести коррективы. Она может быть использована в отделах технического контроля на сельхозпредприятиях, позволяет автоматизировать труд контроллеров, ускорить контроль и тем самым повысить производительность.

Список литературы

1. О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства [Электронный ресурс]: указ Президента Рос. Федерации от 21 июля 2016 г. № 350. – Режим доступа: URL: <http://publikation.pravo.gov.ru/Dokument/View/0001201607220024//> (дата обращения: 14.05.2024).

2. Системы, методы и инструменты менеджмента качества / М.М. Кане, Б.В. Иванов, В.Н. Корешков, А.Г. Схиртладзе. СПб.: Питер, 2009. 432 с.
3. Царев Ю.В., Тростин А.Н. Статистические методы управления качеством. Контрольные карты: учеб.-метод. пособие. Иваново: ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2006. 250 с.
4. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. Статистические методы. Контрольные карты. Ч. 2. Контрольные карты Шухарта. Взамен ГОСТ 50779.42-99. Введ. 01-12-2016. М.: Изд-во стандартов, 2016. 44 с.
5. Построение контрольных карт Шухарта с применением Mathcad и Matlab / Р.В. Кожанов, А.Д. Артемова, А.Г. Гягяева и др. // Актуальные вопросы технических наук: материалы III междунар. науч. конф., Пермь, апрель 2015 г. Пермь: Зебра, 2015. С. 20-25.
6. Программное обеспечение "Хроматэк Аналитик" 2.6 Руководство пользователя 214.00045-51И [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://инком.белmedia/pdf/chromatec_program_НА_2_6.pdf
7. Безик В.А. Качество электроэнергии в сетях тепличного предприятия // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск, 2020. С. 20-23.

VI. Проблемы гуманитарных наук в современном инженерном образовании

УДК 378.147:811

Васькина Т.И., старший преподаватель
Поцепай С.Н., кандидат с.-х.наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ДЕЛОВОЙ КОММУНИКАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Аннотация: В статье обсуждается понятие деловой коммуникации как неотъемлемого компонента успешной профессиональной деятельности в современном мире. Сравнивая понятия «коммуникация» и «общение», дается характеристика деловой коммуникации, подчеркивается значимость межкультурной составляющей деловой коммуникации в образовательном процессе по иностранному языку, который в настоящее время является очень важным инструментом, отражающим уровень конкурентоспособности студента и выпускника на рынке труда.

Ключевые слова: деловая коммуникация, межкультурное общение, иностранный язык, эффективность деловой коммуникации, профессиональная компетентность.

Vas'kina T.I., Potsepai S.N.

FORMATION OF BUSINESS COMMUNICATION SKILLS WHEN TEACHING A FOREIGN LANGUAGE AT A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY

Annotation. *The article discusses the concept of business communication as an integral component of successful professional activity in the modern world. Comparing the concepts of “communication” and “interaction”, the characteristics of business communication are given, and the importance of the intercultural component of business communication in the process of teaching a foreign language being a very important tool reflecting the level of competitiveness of a student and graduate in the labour market is emphasized.*

Key words: *business communication, intercultural communication, foreign language, efficiency of business communication, professional competence.*

Современные направления развития общества, такие как активизация взаимодействия различных культур, широкое развитие компьютерных технологий и телекоммуникаций, глобализация всех сфер общественной жизни и рост межкультурного и межличностного общения, требуют от системы образования подготовки обучающихся к жизни в новых условиях информационного общества.

В связи с этим, важным компонентом профессиональной деятельности специалистов различных отраслей стало иноязычное общение, и значительно возросла роль изучения иностранного языка в вузах.

Специалисты, обладающие способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах для эффективного межкультурного взаимодействия, широко востребованы в современном поликультурном мире. Соответственно от уровня владения иностранным языком во многом зависят возможности реализации будущего выпускника в той профессии, которую он выбрал.

Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения для бакалавриата сельскохозяйственного вуза определяют результат освоения программ как овладение комплексом универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Формирование и развитие способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранных языках относится к одной из универсальных компетенций для студентов бакалавриата (УК-4) [1].

Дисциплина "Иностранный язык" имеет огромный потенциал для формирования таких компетенций, так как процесс обучения иностранному языку нацелен на развитие коммуникативных навыков, или коммуникативной компетентности в деловой и профессиональной сферах. Таким образом, будет целесообразно дать определение понятия «деловая коммуникация», создать соответствующие условия для формирования и развития способности осуществления деловой коммуникации при обучении иностранному языку в неязыковом вузе.

Термин «деловая коммуникация» часто употребляется вместе с термином «деловое общение», однако существуют некоторые разногласия между ними в педагогической литературе. Так общение представляет собой сложный и многогранный процесс взаимодействия индивидов, отношение людей друг к другу, и процесс их взаимопонимания и сопереживания [2]. Коммуникация - это латинское слово, означающее «общее, совместное», которое стало употребляться с точки зрения теории информации и теории связей. Этот термин первоначально обозначал простой обмен или передачу информации или сообщения. Оба эти понятия отождествляются некоторыми учёными (Л.С. Выготский, В.П. Зинченко, А.А. Леонтьев), но, по мнению других, общение считается более широким понятием, чем коммуникация. Кроме того, имеется иная точка зрения, что эти понятия непересекающиеся и неравнозначные. Согласно этой точке зрения, общение охватывает не все информационные процессы в обществе, а только те процессы обмена информацией, которые обозначают специфическую человеческую деятельность, нацеленную на создание и поддержание взаимосвязей и взаимодействия между людьми. При этом общение считается частью коммуникации. Коммуникация (информационный обмен) является наиболее общим понятием в данном случае, социальная коммуникация (информационный обмен в обществе) – менее широким и самым узким – общение (разновидность социальной коммуникации), осуществляющаяся на вербальном уровне обмена информацией в обществе. Коммуникация - это социально обусловленный процесс обмена информацией различного характера и содержания, передаваемой целе-

направленно при помощи различных средств, который имеет своей целью достижение взаимопонимания между партнерами и осуществляется в соответствии с определенными правилами и нормами [3].

Эффективное решение профессиональных задач и достижение взаимопонимания деловых партнёров осуществляется посредством деловой коммуникации. Её успех зависит от умения правильно применять поведенческие и речевые стратегии в различных ситуациях делового общения.

Традиционно выделяют устную и письменную деловую коммуникацию. В процессе обучения иностранному языку ведётся подготовка как к устной деловой коммуникации (монолог, диалог, полилог, телефонное деловое общение), так и к письменной деловой коммуникации, включающей деловую переписку, написание отчётов, проектов, подготовку презентаций, анализ и аннотирование профессионально-ориентированных текстов. Важно при этом учитывать межкультурный аспект: например, при устройстве на работу в американских компаниях у претендентов на работу не требуются данные о годе рождения и семейном положении, так как это считается дискриминационным. Также деловая коммуникация будет эффективной при соблюдении принятых стандартов и требований, учете лексических и грамматических особенностей, уважении традиций иноязычной культуры делового общения [4,5].

Благодаря определению сущности процесса деловой коммуникации и способности к её осуществлению, проведенному анализу психолого-педагогической литературы можно определить содержательные, технологические и личностные условия развития способности к деловой коммуникации. Относительно содержательного аспекта необходимо создавать различные ситуации деловой коммуникации, например, в виде набора учебных модулей, разработанных на основе контекста будущей профессиональной деятельности. В процессе деятельности происходит развитие способностей, решение учебно-профессиональных задач – компетентностный подход. А использование активных методов обучения и новых педагогических технологий – технологический аспект. С поиском информации студенты успешно справляются, но не могут обработать её достаточно продуктивно [6]. В связи с этим становится актуальным формирование умений студентов систематизировать, структурировать, анализировать важную информацию. Это возможно реализовать через личностно-деятельностный подход и учет индивидуальных особенностей современных студентов.

Исходя из цели обучения иностранным языкам в вузе - формирование способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке (уровень бакалавриата), в рабочую программу был включён раздел "Профессиональная сфера общения", состоящий из тем «Основы делового общения», «Деловое письмо», «Приём на работу», «Составление резюме». Каждая тема включает задания по всем видам речевой деятельности, задания для самостоятельной работы, а также проектные задания. С целью создания среды профессиональной деятельности, развивающей умения и навыки деловой коммуникации, используются активные методы обучения - проблемные ситуации, ролевые и деловые игры [7,8,9,10]. Например: Ваша

компания заключает договор с иностранной фирмой и будет поставлять свою продукцию в другие страны. Подготовьте презентацию своего продукта, используя структуру, план, речевые образцы и терминологию, приведенные ниже.

Необходимо заметить, что в процессе обучения студенты успешно овладели лексическими навыками и умениями письменной деловой коммуникации, а умениями осуществления устной деловой коммуникации в профессиональной деятельности менее успешно. Вероятно, причиной этого является тот факт, что иностранный язык изучается на 1 курсе, а профильные дисциплины, как правило, изучаются на старших курсах.

В заключение, можно сделать следующий вывод, что одной из приоритетных задач высшего образования является подготовка студентов бакалавриата к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке, овладение знаниями, умениями и навыками делового дискурса и их применение в будущей профессиональной деятельности, так как уровень владения иностранным языком во многом определяет успех в профессиональной деятельности и карьерном продвижении выпускников российских вузов.

Список литературы

1. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.fgosvpo.ru>

2. Дридзе Т.М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации. М., 1984.

3. Садохин А.П. Теория и практика межкультурной коммуникации: учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 271 с.

4. Поцепай С.Н., Васькина Т.И. Формирование межкультурной коммуникации как основы обучения иностранному языку в неязыковом вузе // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 496-499.

5. Васькина Т.И., Поцепай С.Н. Формирование поликультурной личности при обучении иностранному языку // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 160-165.

6. Полякова Т.Ю. Учет особенностей современного поколения студентов в процессе совершенствования системы подготовки по иностранному языку в вузе // Вестник МГЛУ. Образование и педагогические науки. 2018. Вып. 2 (796). С. 43-54.

7. Поцепай С.Н., Васькина Т.И. О современных подходах в обучении иностранному языку в вузе // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 99-104.

8. Васькина Т.И., Поцепай С.Н. К вопросу о мотивации при обучении иностранному языку в неязыковых вузах // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам IX междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 245-249.

9. Семьшев М.В., Семьшева В.М. Воспитательный процесс в вузе: педагогические аспекты // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 249-254.

10. Инновационное образование как условие профессионального и личностного самоопределения / В.Е. Ториков, М.В. Семьшев, В.М. Семьшева, С.Н. Поцепай // Межкультурная коммуникация и цифровизация в рамках национальных проектов в Российской Федерации: сб. ст. и материалов круглого стола в рамках XVI междунар. науч.-практ. конф. "Традиции и инновации в государственном и муниципальном управлении: национальные цели развития и региональные приоритеты", Брянск, 01–03 декабря 2021 года. Брянск: Брянский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 2022. С. 98-112.

УДК 811:62

Говенько А.М., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В ВУЗЕ

Аннотация. Цель исследования - представить основные направления развития инженерного мышления студента в процессе обучения иностранным языкам в вузе. Автором раскрывается актуальность развития системного инженерного мышления в современном мире, предложен синергетический подход в качестве методологической основы данного процесса. Показаны уровневые характеристики инженерного мышления. Научная новизна исследования заключается в том, что структурированы и описаны возможные формы работы, используемые для совершенствования системного инженерного мышления в ходе изучения иностранного языка. Полученные результаты показали, что реализация преподавателем предложенной модели и способов обучения способствует развитию системности как основополагающего качества инженерного мышления будущего специалиста.

Ключевые слова: инженерное мышление, обучение иностранным язы-

кам, подготовка инженерно-технических кадров, синергетический подход, системное мышление

Govenko A.M.

DEVELOPMENT OF STUDENT ENGINEERING THINKING IN THE PROCESS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES AT UNIVERSITY

Annotation. *The purpose of the study is to present the main directions of development of a student's engineering thinking in the process of teaching foreign languages at a university. The author reveals the relevance of the development of systems engineering thinking in the modern world, and proposes a synergetic approach as a methodological basis for this process. The level characteristics of engineering thinking are shown. The scientific novelty of the study lies in the fact that possible forms of work used to improve systems engineering thinking in the course of learning a foreign language are structured and described. The results obtained showed that the teacher's implementation of the proposed model and teaching methods contributes to the development of consistency as a fundamental quality of engineering thinking of a future specialist.*

Keywords: *engineering thinking, foreign language teaching, training of engineering and technical personnel, synergetic approach, systems thinking.*

Инженерное мышление характеризуется высокой степенью абстрактности – качества, позволяющего абстрагироваться от незначимых деталей и мыслить типами, абстрактными категориями. Это дает возможность переносить опыт видения технологических проблем с одних на другие, подобные. Кроме того, инженерное мышление характеризуется умением структурирования – видеть взаимосвязи между элементами единой структуры, а также предусматривать условия, в которых они появляются и исчезают. Еще одним свойством инженерного мышления является умение учитывать в процессе работы различные ограничения (природные, социальные, экономические) технических решений, определять приоритетность задач и эффективность распределения ресурсов в тех или иных условиях. Инженерное мышление позволяет видеть проблему как систему, со всем многообразием включенных в нее подсистем, их внутренних связей и внешних взаимосвязей с другими системами.

Подобная многоэкранность инженерного мышления позволяет находить и преодолевать технические противоречия, генерируя при этом нестандартные способы их решения [1]. Д. А. Мустафина, И. В. Ребро и Г. А. Рахманкулова выделяют три уровня развития инженерного мышления. Низкий уровень – способность использовать необходимый минимум технической информации и, при этом, отсутствие осознания значимости технологического знания в целом для профессионального роста; отсутствие конкурентной настойчивости, желания самоорганизоваться и быть лидером; отсутствие креативных идей, требует регулярной помощи в проблемной ситуации. Средний уровень – способность использовать большую часть необходимого минимума технической информации,

осознание значимости технологического знания в целом для профессионального роста; способность ориентироваться в конкурентной ситуации, креативность, занимает положение «ситуационного лидера»; нуждается в помощи в нестандартных ситуациях, медленно переключается на другое занятие; не может решить сложные проблемы. Высокий уровень – широкий кругозор, способность настаивать на своем мнении, наличие эффективной системы личной работы, знание верного способа использования изобретения; способность представить результат; сензитивность к нестандартным решениям, сообразительность, независимость [2]. Системность является основой инженерного мышления, способствует решению различных производственных проблем. Системное мышление дает возможность: – более объективно оценивать реальность, абстрагироваться от частных деталей и перевести фокус внимания на целое. Это позволяет преодолеть позиции узкоспециализированного специалиста, объективно оценить объект, подойти к улучшению работы всей системы; – переносить опыт деятельности с одной системы на другие, подобные ей; – на основе анализа характерных той или иной системе свойств, базовых принципов функционирования предполагать условия функционирования схожих систем, что значительно упрощает и ускоряет решение проблем; – ставить правильно цели исследования, находить способы их достижения, прогнозировать специфику развития объекта исследования, создавать новые и отличные системы. Выделяют различные уровни развития способности думать системно [3]–практически отсутствующий уровень развития системного мышления: люди с подобным уровнем не владеют аналитической компетенцией, испытывают сложности с выделением основных моментов, с оценкой рисков [4]. Часто не могут оценить точки риска, затрудняются с прогнозом последствий тех или иных изменений. Их действия инстинктивны, не имеют под собой достаточных оснований; – низкий уровень развития системного мышления: люди с подобным уровнем в состоянии выделить определяющие факторы, структурировать полученную информацию. Причем сфера применения навыков системного мышления включает только те вопросы, в которых человек компетентен.

В этих сферах он может определить причинно-следственные связи; – средний уровень развития системного мышления: эти люди способны к анализу различной, в том числе и многофакторной информации, выделению причинно-следственных связей. Они способны представить различные способы разрешения той или иной ситуации, увидеть риски каждого из вариантов, нивелировать их; – высокий уровень развития системного мышления: данная группа людей не только способна к анализу комплексной информации, но и генерирует на основе анализа многофакторных явлений новые способы решения практических проблем. Они умеют делать прогноз на основе неполной либо противоречивой картины [5]. Система включает цель функционирования; структурные элементы; внутренние и внешние связи; информационные, материальные и другие ресурсы; продукт, получаемый на выходе; условия функционирования.

Умение выделить набор элементов, концептуально подходящий под характеристики системы, ускоряет процесс аналитического разбора данной системы, принятия решения по проблемам ее функционирования. Именно поэто-

му необходимость развития производства и обновления производственной практики на современном этапе требует развития системного мышления как вида мыслительной деятельности будущего инженера. Практические основы исследования [6]. Практика показывает, что процесс изучения иностранного языка обладает большим потенциалом развития системного инженерного мышления. При этом необходимым становится изменение не только форм работы, но и самих способов взаимодействия преподавателя со студентами.

Список литературы

1. Семышев М.В., Семышева В.М. Иностранный язык как компонент формирования межкультурной коммуникации в профессиональной сфере // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам VII междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.С. Артемовой, Н.А. Сальниковой, Е.А. Цыганковой. Брянск, 2019. С. 341-349.

2. Васькина Т.И., Поцепай С.Н., Говенько А.М. Инновационные технологии в преподавании иностранного языка в аграрном вузе (на примере использования по SANAKO STUDY 1200) // Разработка концепции экономического развития, организационных моделей и систем управления АПК: сб. науч. тр. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. С. 317-320.

3. Говенько А.М. Использование Интернета в обучении иностранному языку // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 291-294.

4. Говенько А.М. Цифровые технологии в обучении студентов иностранному языку // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 474.

5. Голуб Л.Н., Медведева С.А. Использование кейс-метода на занятиях по иностранному языку в ВУЗе // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2018. № 1. С. 77-86.

6. Говенько А.М. Актуальность владения иностранным языком в современном мире // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высш. шк. РФ, Почётного работника высш. проф. образования РФ, Почётного проф. Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващенко. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 170-174.

7. Говенько А.М. Презентации, электронные портфолио и блогфолио в иноязычном образовании // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XIII междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. С. 474-477.

8. Говенько А.М. Использование технологии развивающего обучения как средство повышения качества образования // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. материалов по итогам XI междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 130-134.

9. Говенько А.М. Использование интернета в обучении иностранному

языку // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 291-294.

10. Батурина О.А., Говенько А.М. Влияние лексем религиозной направленности на формирование наивной картины мира // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 2. Филология и искусствоведение. 2023. № 3 (322). С. 75-81.

11. Васькина Т.И., Поцепай С.Н. Формирование поликультурной личности при обучении иностранному языку // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию со дня рождения д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высш. шк. РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного проф. Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 160-165.

УДК 314/316:359.411

Говенько А.М., ст. преподаватель
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В ЛИЧНОСТНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Аннотация. В статье отражены вызовы современного общества, с которыми сталкиваются молодые люди и к которым социо-гуманистические науки должны относиться в процессе обучения будущих специалистов. В этом смысле социально-гуманитарные науки играют важную роль в развитии познавательных навыков молодых инженеров, которые позволят понять не только сложную реальность, в которой мы живем, представленной современной техникой, но и духовные способности, посредством которых человек проявляет себя как целостный человек, способный решать экзистенциальные проблемы, перед которыми он поставлен.

Ключевые слова: логика, основа общения, этика, философия, образование.

Govenko A.M.

THE ROLE OF SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES IN PERSONAL TRAINING OF ENGINEERING STAFF

Annotation. This article examines the factors for successful teaching of a foreign language at a non-linguistic university. New requirements for the language training of specialists are substantiated, which imply the need to constantly improve the language abilities of students and increase their internal motivation to learn the language.

Keywords: *logic, basis of communication, ethics, philosophy, education.*

Сегодня человечество выживает в эпоху, когда разрушаются основополагающие ценности техногенной цивилизации. В контексте общества, основанного на потреблении, цивилизация, дающая комфорт, завоевала позиции перед культурой, потребляющей творческих усилий. Мы верим, что, как правило, должен существовать баланс между культурными ценностями и цивилизационными товарами. В этой ситуации роль образования в целом играет важную роль в восстановлении баланса как между человеком и окружающим миром, так и в отношениях с другими.

Перед нашими глазами стоит цивилизация с высокими рисками и обострениями глобальных кризисов, вызванных рядом проблем, из которых мы упоминаем: глобальные эпидемии (COVID19), экологические, климатические проблемы, терроризм, бедность, потребительство, безработица, недобросовестная конкуренция, насилие и, что не менее важно, кризис духовных ценностей [1]. В этих условиях проблема новой стратегии в деятельности человека становится все более и более ясной. Речь идет о поиске нового типа развития цивилизации. Бурное развитие технического прогресса навязывает целый ряд концептуальных проблем, которые еще предстоит понять. В этом смысле сегодня очень важно организовать систему образования, которая создаст предпосылки для новых ценностей в системе цивилизационных изменений, которая обеспечит не только профессиональную подготовку, но и синтезированное образование с социально-гуманистическими измерениями.

В кантовской концепции человек — это дихотомическое существо, которое своим телосложением является частью феноменального мира - детерминированного мира, подчиняющегося закону причинности, - и по своему духу является частью ноуменального мира - мира моральной свободы, гармонии и абсолюта. Образование (от латинского *educare*), которое означает формирование, развитие посредством мер, систематических интенциональных действий, имеет своей целью человека, как дух, ноумен [2].

Система высшего образования является инструментом социальной политики, ориентированной на профессиональную подготовку, социальную интеграцию и обеспечение образовательного и культурного уровня будущих специалистов. Высшее образование включает в себя процесс преподавания-изучения как позитивных наук (математика, физика, химия и т. д.), так и социально-гуманитарных наук. Синтез этих наук ориентирован как на формирование профессиональных компетенций, так и на развитие человеческих качеств, закрепление критического и аналитического мышления, воспитание общечеловеческих ценностей и норм поведения [3].

Из сферы обучающих наук, в зависимости от открытости личности для сообщества и общения, в основном, которые являются частью социально-гуманистических дисциплин, и включают в себя несколько измерений интеллектуального образования, таких как: логика, основа общения, этика, философия. Все эти области приводят к междисциплинарному подходу в силу того, что они взаимосвязаны, имея один и тот же объект исследования - человека и

его проявления. Эта междисциплинарность фокусируется на формировании трансверсальных компетенций с большей долговечностью. Благодаря этим элементам образования мы убеждены, что оно способствует формированию новых способов мышления и выражения.

В этом смысле первой из когорты социально-гуманитарных наук, ориентированной на развитие навыков общения и мышления, является логика. Шопенгауэр сказал, что «логика не учит вас думать, так же как физиология не учит вас переваривать» [4]. Пределом аналогии является то, что мы рождаемся не с мышлением, а с пищеварением. Мы часто думаем, но мы редко делаем это критически. В результате цель логики состоит в том, чтобы обучать и полировать мыслительные процессы.

Мышление, по самой своей природе, не может не вырабатывать ошибки. Преодоление их требует профилактического действия логики при осуществлении мышления. Согласно определению Аристотеля, логика — это наука о законах и принципах рационального правильного мышления. Логика регулирует мышление посредством следующих процедур: определения, классификация, схемы логического вывода индуктивного, дедуктивного мышления, демонстрация, аргументация. В то же время логика играет терапевтическую роль не только для мышления, но и для языка, поскольку предполагает императивный принцип - использование понятий в соответствии с их логическим значением. Отсюда это приводит к логическому очищению языка неточностей и концептуальных двусмысленностей, от клише, которые оказывают огромное влияние не только теоретически, но и практически [5].

Следует отметить, что проблемы, связанные с логическим анализом, были тесно связаны с развитием демократии. Логика родилась в греческой демократии и возродилась с демократией. Коммуникационное общество, в котором мы живем, включает диалог, дебаты, аргументацию, убеждение. В результате мы можем выбирать только между силой аргументов или «аргументов силы». На макроуровне цивилизованный мир выбрал силу аргумента. На микроуровне цель университета не состоит в том, чтобы развивать механическую память у отдельных людей, а в том, чтобы сформировать навыки правильного, утонченного, тонкого мышления и аргументации - упражнения, которое должно выполняться в течение всех лет обучения на факультете. Формирование способности судить важнее, чем запоминание, потому что молодые люди подготовлены к информационному обществу, в котором мы живем. Поэтому цель логического образования при подготовке молодых инженеров состоит в том, чтобы создать не только правильное мышление, основанное на логических принципах и законах, но и язык, отличающийся семантической ясностью и правильностью. В результате мы имеем целью формирование сознательного логического мышления, чтобы человек достиг стадии логического самоконтроля мысли, материализованной в речи, письме или действии [6].

Следовательно, по самой своей природе человек, будучи социальным существом, живущим вместе со своими сверстниками, должен общаться, то есть материализовать мышление посредством сформулированной речи и письма. В современную эпоху, когда мы настолько захвачены технологиями, устное об-

щение, по-видимому, становится второстепенным, по сравнению с письменным общением, с помощью различных средств, доступных в настоящее время. Но именно по этой причине основные качества эффективного общения в большинстве случаев теряются, а передаваемые сообщения не содержат всей необходимой информации, которая нужна собеседникам для того, чтобы сделать их максимально быстро и четко понятными.

Эффективное общение необходимо для повышения производительности и поддержания прочных, долгосрочных отношений как на профессиональном, так и на личном уровне. Если мы проанализируем, например, взаимоотношения внутри семьи, мы с сожалением осознаем, что разрыв между жизненными партнерами, родителями и детьми или друзьями чаще всего происходит из-за плохого общения.

Устные и письменные навыки общения являются одними из самых востребованных качеств, которые обычно требуются работодателями. Им нужны люди, которым действительно есть что предложить, которые могут легко продать свой продукт или услугу и поддерживать или расширять свою клиентскую базу. Таким образом, любой, кто хочет продвинуть свою карьеру, должен развить эти навыки, чтобы эффективно общаться и стать истинной ценностью в любой организации.

Не менее важным навыком является умение активно слушать, знать, когда остановиться, чтобы позволить другому человеку говорить. Это способность выражает уважение и желание услышать точку зрения собеседника. Активное слушание означает услышать то, что на самом деле хочет сказать нам говорящий, а не то, что мы хотим услышать. Для того, чтобы активно слушать, человеку необходимы энергия, внимание, концентрация и умение перемещаться вместо другого человека (сопереживание). Способность эффективно общаться с клиентами, коллегами и менеджерами очень важна, независимо от области, в которой работает человек [7].

На межличностном уровне человеческие отношения включают отношения взаимосвязи, социально-эмоциональных отношений и влияния. Отсюда можно сделать вывод, что общение включает в себя ряд важных характеристик в развитии будущих инженеров: мораль, знания, вовлеченность, привязанность и, не в последнюю очередь, профессионализм. С прагматической точки зрения мы можем резюмировать, что коммуникационные отношения должны основываться на хорошем понимании, творческом подходе и эффективном управлении эмоциями. Другими словами, общение не происходит само по себе, но требует полного подхода, основанного на динамической активности.

Таким образом, курс общения способствует развитию и закреплению коммуникативных навыков будущих инженеров, которые улучшают свой профессиональный имидж, легче выстраивают отношения, имеют более высокую самооценку и пользуются уважением со стороны других, эффективно управляют конфликтами и выражают свои идеи четко и кратко, напористо. Хорошее общение укрепляет команды, способствует высокой производительности и повышает организационную культуру. Повышая свою способность эффективно общаться, молодые специалисты будут взаимодействовать более конструктивно

и продуктивно, станут напористыми, чуткими, убедительными и успешными, способствуя тем самым развитию общества, в котором они живут [8].

В сложившейся социально-политической, культурной и образовательной обстановке, в которой человек обнаруживает себя и стремится к высокому качественному уровню своего существования, между целями процесса формирования человека, требуемыми современным обществом, культивирование сознания морального долга должно стать приоритетной задачей. Основными моральными проблемами, в центре которых колеблются и студент, и преподаватель, как в университете, так и в повседневной жизни, являются:

- взаимоотношения студента со студентом: плагиат, недобросовестная конкуренция;

- взаимоотношения преподавателя со студентом: высокомерное обращение, домогательства, фаворитизм;

- правильность оценки результатов: коррупция, кумовство, конфликт интересов.

Поляризация аксиологических ориентиров общества определяется современными утилитарными координатами, порождающими форму культурного релятивизма, которая перестраивает представление о морали. Преодоление этой дилеммы привлекает соответствующий сегмент культуры, воплощенный в образовании. Речь идет о способности критически расшифровать и интерпретировать реальности в соответствии с приоритетами морального убеждения. В этих обстоятельствах нравственное воспитание является формой вмешательства на системном уровне, предназначенной для проверки социальных последовательностей. Следовательно, приоритетным аспектом системы образования является, с гуманистической точки зрения, нравственное воспитание, которое подтверждается передовой практикой и, в целом, ориентирами, установленными на деонтологической оси, связанной с ней.

Университеты - это пространства, предназначенные для облегчения передачи и развития знаний посредством дидактической и исследовательской деятельности, и для того, чтобы это происходило в оптимальных условиях, необходимо всем членам академического сообщества (студентам, аспирантам, соискателям, исследователям, преподавателям, административному персоналу, руководству, вспомогательный персонал и т. д.) руководствоваться рядом моральных и поведенческих норм, призванных уважать человека как высшую ценность и рассматривать его как высшую цель, а не как средство.

Чтобы обеспечить благоприятный климат сотрудничества между членами академического сообщества, необходимо укреплять следующие компоненты: академическая целостность, академическая честность, интеллектуальная строгость и, что не менее важно, этическое поведение. Академическая целостность строится на основе этического поведения членов сообщества каждого университета, которое формирует культуру, основанную на академической честности и интеллектуальной строгости, в которой образовательный акт стремится к совершенству и поддерживается справедливой и объективной оценкой, а все члены вносят свой вклад в предотвращение, выявление и сообщение о действиях, которые ставят под угрозу это желание, чтобы университет мог вмешиваться и

санкционировать предосудительные факты. В этом контексте нравственное воспитание направлено на формирование морального сознания и поведения на основе этических принципов, которые ориентируют будущего инженера на решение экзистенциальных дилемм.

По сравнению с внешним миром, в котором мы живем, моральный мир определяет сложность человека, поскольку именно он действительно раскрывает наш внутренний опыт. В то время как законы природы подчиняют нас безоговорочно, поскольку они основаны на принципе детерминизма, моральные законы предполагают свободную волю, у нас есть способность и свобода выбирать между добром и злом, правильным и неправильным. Проблема морали наших действий может быть поставлена только в контексте свободной воли, свободы принятия решений, но также и счастья, которое является изначальной и высшей целью жизни (гедонистические концепции счастья). Человек должен быть обязан, чтобы моральные законы были категорическим императивом (Им. Кант), а наши действия должны проистекать из воли, должны быть мотивированы по своей сути и не должны быть ориентированы только на индивидуальное благо, на эгоизм, но также и на общее добро: Действуйте так, чтобы вы всегда представляли человечество как цель, а не как средство.

Идея гуманизма сохраняется в образовательных нормах, которые подчеркивают традиционалистско-познавательный характер и ценности, такие как: терпимость, интеграция, мультикультурализм, плюрализм и релятивизм моральных ценностей. Кроме того, значительные достижения современной науки приводят к открытию горизонта, в котором сознательность общества также должна учитывать понятие ответственности. В настоящее время мультикультурализм и экспоненциальное продвижение концепции глобального общества определяют переформулировку образовательных целей, ориентированных на утилитарную концепцию, максимизации производительности путем оптимизации процедур и ресурсов, прилегающих к образовательной деятельности.

При анализе моральной обусловленности образовательной системы необходимо проводить различие между морально-модальным и морально-окончательным. Эта схема утверждена Эмилем Дюркгеймом, согласно которому общество моделирует человека в соответствии с его потребностями посредством образования [9]. Таким образом, осуществляется соответствие между эффективностью и конкуренцией, а также анализ последствий, связанных с реализацией образовательной политики. В телеологическом аспекте образовательный процесс предполагает реконфигурацию с моральной точки зрения инженера, чтобы сознательно и ответственно участвовать молодому специалисту в общественной жизни.

Философское образование направлено на формирование независимого мышления, благодаря которому будущий инженер выделяется как личность, по отношению к другим личностям, с уникальными и оригинальными идеями, ценностями и мнениями. В этом смысле философия предлагает модель Сократа, который твердо придерживался мнению, что истинная мудрость заключается в признании собственного невежества путем отделения от предрассудков и ложных авторитетов. Другое качество, воспитанное через философию — это кри-

тическое мышление. В этом направлении в качестве модели используем картезианскую философию: *Cogito, ergo sum*. В мире, в котором молодой инженер колеблется между реальностью-иллюзией, правдой-ложью, убеждением-манипуляцией, сомнение становится единственным оружием, которое приближает его к первым и защищает его от вторых. В то же время философия способствует формированию научной концепции мира, которая с эволюционной точки зрения охватывает процесс формирования научного мышления: от физики Аристотеля до современной физики.

Философия укрепляет чувство собственного достоинства и стремление выйти за пределы своих возможностей. В качестве модели именно Эразм Роттердамский, который в своей работе «Хвала безмолвия» утверждал, что «самая достойная цель в этом мире - самосовершенствование, а худшее, с его точки зрения, это отрицание способностей, талантов и потенциала через невежество» [10]. И, наконец, что не менее важно, философия воспитывает в будущем инженере уважение к другим и дух участия, как активного гражданина общества, в котором он живет. В процессе обучения студенты имеют возможность с помощью аналогового сравнения предвидеть последствия реализации различных государственных моделей: конфуцианская модель, основанная на уважении традиций и моральных принципов; модель Легистов, основанная на принципе хорошего, но жестокого права; модель наивного коммунизма Т. Мора и Т. Кампанеллы; модель относительной тирании Макиавелли или модель верховенства закона Дж. Локка, которая вдохновила основателей американской конституции.

В стремлении знать, понимать и доминировать над природой наука становится все более загадочной и недоступной для подавляющего большинства. Но у нас есть преимущество быть наследниками целого сокровищницы философского мышления, начиная с морали Конфуция, диалектики Сократа и заканчивая экзистенциализмом М. Хайдеггера и А. Камю и астрофизической системой С. Хокинга. В результате сегодня философия возвращается. В технических университетах по всему миру, включая Технический университет Молдовы, доминирует традиция преподавания философии (такой как этика, антропология, логика, эпистемология) наряду с позитивными науками. Области философии учат студентов, как думать, а не что думать, и тогда ими невозможно будет манипулировать, как очистить свой язык от концептуальных неточностей и клише, применяя строгость логики и как решать этические дилеммы с позиции исследователя и инженера.

Таким образом, процесс обучения социально-гуманитарным наукам имеет следующие цели: воспитание личной автономии, формирование этических усмотрений, творческих способностей и интеллектуальных сил, ориентированных на исследования и инновации, и, что не менее важно, развитие профессиональных и социальных навыков. В конечном итоге, следуя достижению этих целей, мы получаем в качестве результатов: обучение и воспитание автономии студента; воспитание студенческой компетентности: определение, аргументация и активное слушание; направление будущего инженера к системе общечеловеческих ценностей для его социальной ответственности и, что не менее важно, формирование критического, творческого и рефлексивного мышления,

направленного на подготовку студента в качестве инженера-исследователя и активного гражданина, адаптированного к социальным и глобальным задачам.

Список литературы

1. Семьшев М.В., Семьева В.М. Иностранный язык как компонент формирования межкультурной коммуникации в профессиональной сфере // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам VII междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.С. Артемовой, Н.А. Сальниковой, Е.А. Цыганковой. 2019. С. 341-349.

2. Поцепай С.Н., Говенько А.М. Информационные технологии (на примере SANAKO STUDY 1200) в преподавании английского языка в неязыковых вузах // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. С. 293-296.

3. Говенько А.М. Использование Интернета в обучении иностранному языку // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 291-294.

4. Говенько А.М. Цифровые технологии в обучении студентов иностранному языку // Современные тенденции развития аграрной науки: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 474.

5. Голуб Л.Н., Медведева С.А. Использование кейс-метода на занятиях по иностранному языку в Вузе // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2018. № 1. С. 77-86.

6. Говенько А.М. Актуальность владения иностранным языком в современном мире // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высш. шк. РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного проф. Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 170-174.

7. Говенько А.М. Презентации, электронные портфолио и блогфолио в иноязычном образовании // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XIII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2022. С. 474-477.

8. Говенько А.М. Использование технологии развивающего обучения как средство повышения качества образования // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. материалов по итогам XI междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2023. С. 130-134.

9. Говенько А.М. Использование интернета в обучении иностранному языку // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 291-294.

10. Батурина О.А., Говенько А.М. Влияние лексем религиозной направленности на формирование наивной картины мира // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. 2: Филология и искусствоведение. 2023. № 3 (322). С. 75-81.

11. Поцепай С.Н., Васькина Т.И. Формирование межкультурной коммуникации как основы обучения иностранному языку в неязыковом вузе // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 496-499.

УДК 378:811

Голуб Л.Н., канд. пед. наук
Медведева С. А., канд. пед. наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

К ВОПРОСУ ОБ АННОТИРОВАНИИ ТЕКСТОВ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Аннотация. В представленной статье авторы анализируют понятие аннотация, представляя различные точки зрения на данный процесс; акцентируют свое внимание на структуре аннотации, ее видах, функциях, требованиях.

Ключевые слова: аннотация, виды аннотации, структура аннотации, функции, требования, речевые клише.

Golub L. N., Medvedeva S. A.

ON THE ISSUE OF ANNOTATING TEXTS IN FOREIGN LANGUAGE LESSONS

Abstract: *In the presented article, the authors analyze the concept of annotation, presenting various points of view on this process; they focus on the structure of the annotation, its types, functions, and requirements.*

Keywords: *abstract, types of annotation, annotation structure, functions, requirements, speech cliches.*

Введение. Самым распространённым видом академического письма является аннотация. Аннотация (от латинского *annotatio* – замечание) – краткая характеристика книги, статьи, текста, излагающая их содержание (обычно в виде перечня главных вопросов) и дающая иногда их оценку. Аннотация является иногда единственным текстом на иностранном языке, позволяющим понять содержание текста на русском языке иноязычным читателям [1].

Рассмотрим определение аннотации, данное Вейзе А.А. : «Аннотация представляет собой предельно краткое из всех возможных изложение главного содержания первичного документа, составленное в результате компрессии текста оригинала и в нескольких строчках дающее представление о его тематике» [2]. Из определения следует, что аннотация имеет ряд отличительных черт, а именно: обобщенность, лаконичность изложения, оценочную направленность и монотематичность содержания, коммуникативно-обусловленную ограничен-

ность объема сообщаемой информации, определенные закономерности композиционно-смыслового построения, типичное употребление ряда лексических единиц, грамматических форм, определенный набор синтаксических структур, стереотипных оборотов.

В структуре аннотации выделяют следующие компоненты: заголовок; библиографическое описание; собственно аннотация; заключительная часть.

Заголовок аннотации совпадает с заглавием первоисточника и соединен с текстом различными видами связи, т.к. содержит в себе скомпрессованную информацию. Библиографическое описание включает в себя фамилию и инициалы автора аннотируемого произведения, дополнительные данные. Собственно аннотация включает в себя краткую передачу схемы первоисточника, характеристику аннотируемого материала, конкретное раскрытие содержания. Заключительная часть содержит выводы по существу содержания.

Для составления аннотации необходимо: – прочитать и понять текст; – сформулировать тему и выявить проблематику статьи; – кратко изложить основное содержание текста с помощью специальных языковых стандартов-клише.

В процессе составления аннотации студент обязан:

- уметь четко и логично поделить текст (работу) на соответствующие смысловые разделы, проанализировать их и составить английское высказывание по клише;

- уметь практически применять знания по лексике и грамматике, полученные при изучении базового курса английского языка;

- уметь работать с литературой по специальности на английском языке и первоисточниками информации.

Аннотация выполняет следующие функции:

- позволяет определить основное содержание статьи, его релевантность и решить, следует ли обращаться к полному тексту публикации;

- предоставляет информацию о статье и устраняет необходимость чтения ее полного текста в случае, если статья представляет для читателя второстепенный интерес;

- используется в информационных, в том числе автоматизированных, системах для поиска документов и информации.

В аннотации не должен повторяться текст самой статьи (нельзя брать предложения из статьи и переносить их в аннотацию), а также ее название. В ней должны излагаться существенные факты работы, и не должен содержаться материал, который отсутствует в самой статье [3].

Выделяют следующие виды аннотаций: справочные, обзорные, специализированные, рекомендательные, общие, аналитические. Справочные аннотации кратко описывают подробный текст, содержат основные аспекты и не дают субъективной оценки автора. Рекомендательные аннотации представляют собой характеристику текста и, опираясь на особенности читателей, оценивают его ценность. Общие аннотации дают краткую характеристику текста, включающую основные проблемы, и ориентированы на эгалитарное общество. Специализированные аннотации излагают определенные аспекты документа и рас-

считаны на элитарного потребителя или специалиста. Аналитические аннотации содержат краткое описание определенных глав документа. Обзорные аннотации содержат итоговую характеристику нескольких документов по смежным темам. [4].

Имеются следующие требования к аннотации:

- лаконичность, которая прежде всего выражается в использовании простых предложений и простых временных форм в страдательном и в действительном залогах (для прошедшего времени нередко используется форма краткого страдательного причастия без связки), в отсутствии модальных глаголов и их эквивалентов, в замене сложных синтаксических конструкций простыми;

- логическая структура, которая делит текст аннотации на две или три составные части;

- назначения аннотации и учет содержания аннотируемого оригинала, который проявляется в совпадении конкретных фактических данных аннотации и оригинала;

- обязательное введение в текст аннотации отдельных слов и безличных конструкций: «подробно описывается», «речь идет о...», «сообщается», «излагается» и т. д.

Материалы и методика исследований. Для изучения проблем, связанных с аннотированием, были использованы методы анализа и синтеза теоретического материала по проблеме исследования. При помощи описательного метода полученный материал был систематизирован и были выведены общие закономерности. К материалам исследования относятся прежде всего работы известных российских ученых, которые занимались данной проблемой.

Результаты эксперимента и их обсуждение.

На начальном этапе необходимо выбирать небольшие и несложные в языковом плане тексты. А затем следует продвигаться к более объемным и сложным профессионально ориентированным текстам. Для аннотирования текста студентам предлагается памятка:

- прочитайте внимательно текст, обратив особое внимание на заголовок текста, подзаголовки каждого раздела, рисунки, схемы, чертежи и т.д.;

- разделите текст на логические части, при необходимости перегруппируйте названия логических частей по значимости, обращая особое внимание на выводы по всей работе, на предисловие;

- на основе выполнения первых двух заданий перечислите темы и основные подтемы текста;

- сформулируйте главную идею текста и его выводы;

- выразите свое отношение к содержанию и выводам текста;

- произведите письменную фиксацию текста аннотации, для этого на отдельном листе поставьте свою фамилию, инициалы, дату; спишите по-английски название аннотируемой работы, оставив место для перевода заглавия и фамилии автора (если авторов несколько, то ставится фамилия первого); спишите основные данные работы и на основе схемы передаваемой информации, используя обороты речи, характерные для вторичного документа, обоб-

ценно изложите тему и подтемы текста, выразите свое отношение к его идее и выводам;

- уточните перевод заглавия;
- сравните аннотацию с оригиналом. Внесите необходимые исправления.

При аннотировании текста на занятии иностранного языка мы используем следующие речевые клише.

Phrases for rendering an article

<i>The plan for rendering a text (an article)</i>	<i>Some expressions to be used while rendering a text (an article)</i>
<i>1. The title of the text (article)</i>	<i>The text (article) is headlined (entitled)...</i> <i>The headline (title) of the text (article) I have read is...</i>
<i>2. The author of the text (article), where and when the text (article) was published</i>	<i>The author of the article is...</i> <i>The text (article) is written by...</i> <i>It is (was) published in...</i> <i>It is (was) printed in...</i> <i>It is (was) placed on the website...</i>
<i>3. The main idea of the text (article)</i>	<i>The main idea of the text (article) is...</i> <i>The purpose of the text (article) is to give the reader some information on...</i> <i>The aim of the text (article) is to provide the reader with some material (data) on...</i> <i>The text (article) is about...</i> <i>The text (article) is devoted to...</i> <i>The text (article) deals with...</i> <i>The text (article) touches upon...</i>
<i>4. The contents of the text (article) Some facts, names, figures</i>	<i>The author starts by telling the reader that...</i> <i>The author writes (states, stresses, thinks, points out) that...</i> <i>According to the text (article)...</i> <i>Further the author says...</i> <i>The text (article) goes on to say that...</i> <i>In conclusion...</i> <i>The author comes to the conclusion that...</i>
<i>5. Your opinion about the text (article)</i>	<i>I found the text (article) interesting (important, useful, helpful, dull, of no value, too hard to understand...) because...</i>

Аннотацию текста «Ток» для студентов энергетиков можно представить следующим образом.

The headline (title) of the text I have read is Current.

The author of the article is unknown.

It was published in the students' book for bachelors.

The main idea of the text is to analyze the concept of "current" and two types of current.

The text deals with direct current (DC) and alternating current (AC).

The author starts by telling the reader what is current.

The author stresses that direct current (DC) flows through a conducting circuit in one direction only. It flows provided a direct voltage source is applied to the circuit. The current from a cell is direct current.

According to the text alternating current (AC) is current that changes its direction of flow through a circuit. It flows provided an alternating voltage source is applied to the circuit. Alternating current flows in cycles. The number of cycles per second is called the frequency of the current.

Further the author says that it is easy to transform AC power from one voltage to another using a transformer. Transformers are also used to step down the voltage at the receiving point of the line to the low values that are necessary for use.

The author comes to the conclusion that AC can be changed into DC but this is seldom necessary.

I found the text useful, helpful and easy to understand. It is connected with my future profession.

Трудности, которые могут испытывать студенты при аннотировании текста:

- понимание содержания всего текста;
- выборку отдельных положений, особенно характеризующих содержание текста и подтверждающих его заглавие;
- сопоставление значений слов и словосочетаний на иностранном языке с аналогичными значениями на родном языке;
- обобщение полученных сведений на языке составления аннотации;
- подбор эквивалентов безличных конструкций на иностранном и русском языках, необходимых для оформления текста аннотации.

Выводы.

Начиная с небольших и несложных в языковом плане текстов, следует продвигаться к более объемным и сложным профессионально ориентированным, не забывая обращать внимание обучающихся на стилистические и синтаксические особенности языка аннотаций. Организованное таким образом обучение аннотированию помогает студентам сформировать необходимую базу теоретических знаний и практических умений, способствующих извлечению информации из первоисточника и ее оформлению во вторичном тексте.

Список литературы

1. Бескровная Л.В. Об опыте обучения студентов неязыкового вуза написанию аннотации на иностранном языке // Филологические науки. Сер. Вопросы теории и практики. 2013 № 6, ч. 2. С. 37–40.
2. Вейзе А.А. Чтение, реферирование и аннотирование иностранного текста. М.: Высш. шк., 1985. 121 с.
3. Сысоев П.В. Правила написания аннотации // Иностранные языки в школе. 2009 № 4. С. 81–83.
4. Назарова О.А. Составление аннотации: учеб. пособие. Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. 53 с.

Захарова Л.И., канд. историч. наук
Лупанова Е.А., старший преподаватель
Абовян Е.Н., канд. историч. наук
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВИЗ-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»

Аннотация. Поднимается проблема визуализации учебного материала на практических занятиях с целью повышения эффективности обучения с применением интерактивных методов. На примере контроля знаний у студентов различных направлений подготовки продемонстрировано применение квиз-технологии как наиболее эффективной при реализации контроля знаний. Показано, как посредством использования квиз-технологии в процессе обучения по дисциплине «Основы российской государственности» может улучшить и упростить работу педагога по контролю и оценке знаний обучающихся.

Ключевые слова: визуализация, квиз-технологии, критическое мышление, «Основы российской государственности».

Zakharova L.I., Lupanova E.A., Abovyan E.N.

THE USE OF QUIZ TECHNOLOGIES IN KNOWLEDGE CONTROL STUDENTS OF A TECHNICAL UNIVERSITY IN THE DISCIPLINE "FUNDAMENTALS OF RUSSIAN STATEHOOD"

Annotation. *The problem of visualization of educational material in practical classes is raised in order to increase the effectiveness of teaching using interactive methods. Using the example of knowledge control for students of various fields of study, the use of quiz technology as the most effective in the implementation of knowledge control is demonstrated. It is shown how, through the use of quiz technology in the learning process in the discipline "Fundamentals of Russian Statehood", it can improve and simplify the work of a teacher in monitoring and evaluating students' knowledge.*

Keywords: *visualization, quiz technologies, critical thinking, "Fundamentals of Russian statehood".*

Анализ педагогической литературы позволяет говорить о том, что интерес студентов к учебному предмету во многом связан с качеством его преподавания. Большое значение имеют подача материала преподавателем, умение увлекательно и доходчиво излагать материал, выбор им методического подхода, активизирующего интерес, усиливающего мотивацию обучающихся к познавательной деятельности.

С давних пор феномен игры исследовался философией, психологией и педагогикой. На данный момент известно более десятка деятелей, разрабатывающих данную проблему в отечественной педагогике и психологии: К. Д. Ушинский, Д. Б. Эльконин, в зарубежной – Ж. Пиаже, З. Фрейд, Й. Хейзинг и др. В их трудах исследована и обоснована роль игры в процессе развития личности, ее основных психических функций, а также в процессах социализации, т.е. в усвоении и использовании человеком общественного опыта [1, 2]. В этой связи основной задачей преподавателя вуза в таких условиях становится использование огромного многообразия имеющихся и вновь появляющихся методов и средств обучения, чтобы повысить заинтересованность студентов изучением тех или иных предметов. В последнее время в мире интеллектуальных игр появилось новое слово «квиз».

Слово квиз происходит (от англ. quiz) - что означает «предварительный экзамен, проверочный опрос», «радио- или телевизионная игра в вопросы – ответы на разные темы с призами для победителей», «литературная, музыкальная или какая-либо другая викторина». В американском английском квиз – это экзамен, короткий тест, а также контрольный опросник, устная или письменная проверка без предварительной подготовки; телевикторина [2].

Использование на лекционных и практических занятиях различных визуальных источников (рисунки, картины, фотографии, плаката, слайдов, фильмов) направлено на создание зрительного образа у студентов, так как визуальное восприятие является мощнейшим фактором мотивации к обучению и важнейшим обучающим средством. В процессе обучения любой визуальный источник выступает в качестве носителя новых исторических знаний, также выполняет функции актуализации знаний, иллюстрирования теоретического материала, закрепления и проверки знаний, формирует эмоциональный компонент образовательного процесса, что является неотъемлемым для развития у студентов технического вуза способности к критическому мышлению, так как изучение прошлого позволяет понять, как изменения в обществе и науке влияют на технологический прогресс и развитие современных технологий. На ряду с прежними наглядными средствами обучения возникла необходимость использования презентаций, мультимедийных программ, образовательных Интернет-платформ. Благодаря современным компьютерным технологиям учителя активно включают изобразительные материалы в образовательный процесс. С помощью компьютера появилась возможность создания оригинальных авторских моделей уроков с учетом специфики учебных групп и способностей, уровня обученности, склонностей отдельных учащихся.

На основе этого преподавателями Брянского государственного технического университета был разработан квиз в рамках изучения дисциплины «Основы российской государственности», позволяющий контролировать знания студентов и стимулировать их интерес самостоятельно осваивать вопросы, вызвавшие интерес. Так, одним из компонентов реализации профессиональной подготовки будущих специалистов в высшей школе является развитие критического мышления студентов. Данная цель может решаться в контексте различных учебных дисциплин путем обращения к соответствующим технологиям,

методам и приемам обучения. В рамках данного исследования мы будем рассматривать специфику развития критического мышления студентов в рамках занятий по дисциплине «Основы российской государственности» в современной высшей школе.

Методика использования визуальных материалов на практических занятиях

Основной целью преподавания дисциплины «Основы российской государственности» является формирование у студентов целостной системы знаний, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины [4].

Использование квизов в образовании имеет ряд преимуществ. Во-первых, вовлекая студентов, квизы делают процесс обучения интерактивным и интересным. Во-вторых, это мотивирует обучающихся на дальнейшее обучение. Они стремятся улучшить свой результат и достичь новых высот в обучении. В-третьих, квизы развивают критическое мышление, так как студенты должны анализировать информацию, оценивать ее и делать выводы.

Квизы отличаются рядом правил, среди которых можно выделить следующие: вопросы должны учитывать уровень способностей обучающихся, возрастные особенности группы; тема квиза должна быть актуальной; уровень сложности вопросов должен исходить из уровня знаний обучающихся, основываться на изученном материале; поиск ответов на вопросы игры не должен быть сверхтруден; вопросы квиза должны отличаться четкостью и понятностью [5].

В рамках типологии квизов можно выделить следующие типы: тестовый, сюжетный квиз и квиз-стратегия [1, 6]. При подготовке итогового квиза для контроля знаний по дисциплине «Основы российской государственности» мы использовали тестовый и сюжетный квизы. Задания были подобраны от простого к сложному. Студенты были разбиты на несколько команд по пять – шесть человек.

Весь материал был распределен на четыре раунда. В первый раунд вошли вопросы на знание географических объектов (города, реки, озера), находящихся в Российской Федерации (рис. 1).

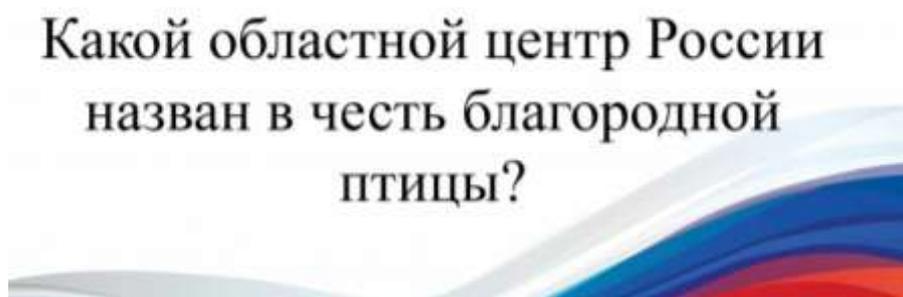


Рисунок 1

Во второй раунд вошли задания, относящиеся к выдающимся персоналиям («героям») и ключевым испытаниям и победам России, отразившиеся в её современной истории (рис. 2, 3).

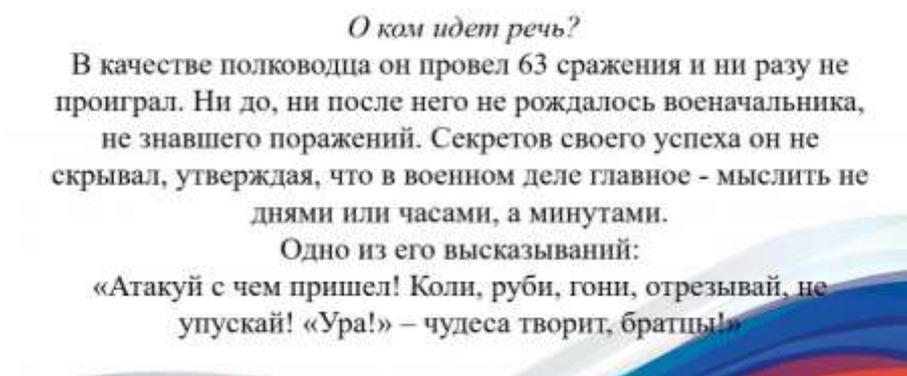


Рисунок 2

О каком событии идет речь?
Это сражение длилось 12 часов, но за это время погибло около 100 тысяч человек. Именно это сражение стало самым кровопролитным в истории человечества из числа однодневных. Оно остаётся таковым до сих пор, даже в наши дни.

Рисунок 3

В третьем раунде были включены вопросы, касающиеся мировоззренческой системы российской цивилизации, представлений о ключевых мировоззренческих позициях и понятиях, связанных с российской идентичностью (рис. 4).

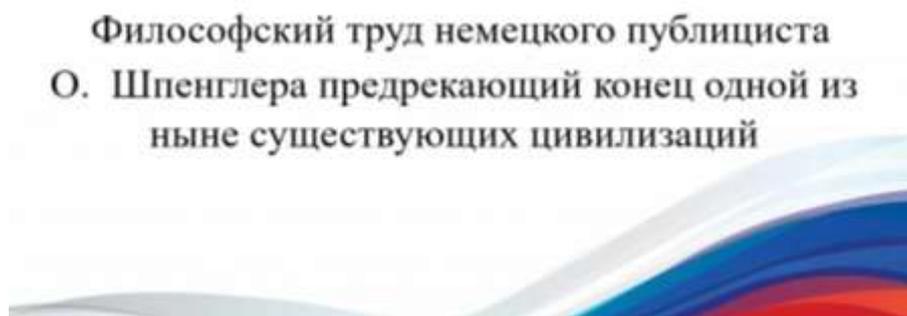


Рисунок 4

В четвертый раунд вошли вопросы, требующие знания в области культуры: литература, живопись, кино, музыка (рис. 5). Необходимо отметить, что в этом раунде использовались видео- и аудиоматериалы. Студентам предлагались

отрывки из советских кинофильмов («17 мгновений весны», «Александр Невский» и др.), а также гимны России в различные исторические периоды.

Сколько мишек изображено на картине русских живописцев Ивана Шишкина и Константина Савицкого «Утро в сосновом бору»?



Рисунок 5

В результате проведения квиза были выявлены следующие результаты. Наиболее легкими для студентов оказались вопросы из первого раунда. Студенты легко справились с предложенными вопросами. Также несложными были вопросы, касающиеся литературы, студенты быстро называли литературные произведения. Вопросы, связанные с живописью, кино и музыкой, оказались наиболее сложными. Практически ни одна команда не дала правильный ответ по картине «Утро в сосновом бору», аналогично сложными оказались вопросы с кино- и музыкальными отрывками.

После прохождения квиза был проведен опрос среди студентов для выявления отношения к данной технологии контроля знаний. Из ответов было видно, что обучающимся понравился квиз. Необходимо отметить, что проведение квиза облегчает работу преподавателя в плане его проверки. Свои результаты студенты видели сразу после прохождения каждого раунда. Важно, что через активную позицию в такой деятельности сформировались положительные эмоции, общий положительный настрой, увеличилась интенсивность, производительность на занятии, все это способствует повышению мотивации в обучении.

Применение подобных квиз-технологий в образовательном процессе может улучшить и упростить работу педагога по контролю и оценке знаний обучающихся. Сегодня создание квизов по любой тематике и предметной области позволяет педагогу самостоятельно и без особых усилий научиться создавать такие опросы.

Список литературы

1. Груздова О.Г., Согласова Т.А. Применение квиз-технологии в образовании // Вестник Пензенского государственного университета. 2022. № 3.
2. Кроль, В. М. Педагогика: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: РИОР; ИНФРА-М, 2016. 319 с.
3. Игровые технологии: квиз в образовательном процессе [Электронный ресурс]. – Режим пользования: URL:

https://uprobr.ucoz.ru/publ/novomu_vremeni_novaja_shkola_2020/osobennosti_distancionnogo_obucheniya_i_vozmozhnosti_distancionnykh_tekhnologij_v_uchebnom_processe/igrovye_tekhnologii_kviz_v_obrazovatelnom_processe/325-1-0-4130 (дата обращения 23.02.2024).

4. Основы российской государственности: практические рекомендации по курсу для образовательных организаций высшего образования [Электронный ресурс]. Ярославль, 2023. - Режим пользования: https://fgosvo.ru/uploadfiles//method/Ps_MON_MN_11_1516_PK_21042023.pdf (дата обращения 23.02.2024).

5. Кириллова И.К., Сорокина О.А. Развитие мотивации достижения студентов вуза // Казанская наука. 2015. № 10. С. 39–43.

6. Возможности использования игровых интерактивных методов в образовательном процессе вуза / М.А. Дальниченко, М.В. Мухина, М.Н. Булаева, И.Р. Воронина // АНИ: педагогика и психология. 2020. № 4. - Режим пользования: URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения 23.02.2024).

7. Трифанков Ю.Т., Захарова Л.И., Абовян Е.Н. Интеллектуально-стимулирующее образование как форма педагогического дизайна // Педагогический дизайн в высшем и среднем профессиональном образовании: сб. науч. ст. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Брянск: БГТУ, 2021. С. 77–80.

УДК 811:316.77:004.9

Медведева С.А., канд.пед.наук
Голуб Л.Н., канд.пед.наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК ДЕЛОВОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация: Авторы статьи и затрагивают проблему качественной подготовки магистров прикладной информатики. Статья приводит ряд критериев по оцениванию различных форм работы с обучающимися на занятиях по иностранному языку делового и профессионального общения.

Ключевые слова: иностранный язык, студенты-магистранты, профессиональное общение, процесс обучения, компетенции.

Medvedeva S.A., Golub L.N.

FOREIGN LANGUAGE OF BUSINESS AND PROFESSIONAL COMMUNICATION AS ONE OF THE TRAINING TOOLS FOR MASTERS OF APPLIED COMPUTER SCIENCE

Abstract: *The authors of the article touch upon the problem of high-quality training of masters of applied informatics. The article provides a number of criteria*

for evaluating various forms of work with students in foreign language classes of business and professional communication.

Keywords: *foreign language, undergraduate students, professional communication, learning process, competencies.*

Обучение в магистратуре по любому направлению подготовки имеет ряд преимуществ. Будучи второй ступенью высшего образования в России на современном этапе, магистратура позволяет студенту получить узкоспециальные знания по своему профилю. Кроме того, для студента, сменившего специализацию, это возможность обучаться по заинтересовавшей его направленности, если обучаясь на бакалавриате, он понял, что выбрал не совсем нужную для себя сферу.

Большое количество студентов магистратуры совмещает учебу и работу, поскольку ко времени поступления в магистратуру уже определились с местом работы.

Магистранты направления «Прикладная информатика» в своей трудовой деятельности постоянно используют английский язык: компьютерные термины, аббревиатуры, наименования программных компонентов и пр. В связи с насущной необходимостью глубоких знаний английского языка, Брянский ГАУ ввел в учебные планы студентов магистратуры прикладной информатики обязательную дисциплину «Иностранный язык делового и профессионального общения». Целью освоения дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции, которая позволит пользоваться иностранным языком в различных областях официально-деловой сферы, профессиональной деятельности, в научной и практической работе, в общении с зарубежными партнёрами, для самообразовательных и других целей.

Обучение иностранному языку в неязыковом вузе предполагает наличие у студентов магистратуры I курса языковых базовых навыков и речевых умений иноязычного устного и письменного общения в рамках программы высшей школы (уровень бакалавриата), умения систематизировать и классифицировать изучаемый материал, использовать информационные технологии в процессе обучения.

Полученные в ходе освоения дисциплины «Иностранный язык делового и профессионального общения» знания и умения необходимы при выполнении академической и профессиональной деятельности с учётом ее индивидуальной тематики [1].

Освоение дисциплины направлено на формирование ряда компетенций, в числе которых способность осуществлять академическое и профессиональное взаимодействие на иностранном языке, переводить академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык.

Для успешного освоения дисциплины магистрант должен знать академическую и научную терминологию в рамках своего профессионального поля, уметь интерпретировать результаты академической и профессиональной деятельности на иностранном языке, владеть навыками представления результатов

академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях.

В качестве универсальных компетенций выделим межкультурное взаимодействие, которое подразумевает способность к анализу разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия, а также выстраиванию социальных профессиональных связей с учетом общего и особенного в различных культурах и религиях. Чтобы в полной мере освоить эту компетенцию, следует знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества, уметь анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей, а также владеть навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач, методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.

На занятиях по дисциплине «Иностранный язык делового и профессионального общения» рассматриваются следующие вопросы:

- Высшее образование в России и за рубежом.
- Сфера моих научных интересов.
- Великие ученые.
- Моя магистерская работа.
- Моя карьера. Планирование карьеры.
- Технологии в моей профессии. Преимущества и недостатки технологий.
- Подготовка резюме, оформление заявки на конференцию.

Поскольку обучение в магистратуре предполагает ознакомление с зарубежными источниками по научной проблеме, а также написание научных статей в журналы, одним из видов работы со студентами-магистрантами является обучение составлению аннотации темы на иностранном языке, а также интерпретация имеющейся аннотации в иноязычной статье.

Ниже представлены критерии оценивания такого вида работы с обучающимися (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии оценивания аннотирования текста/научной статьи

Оценка	Критерии
«отлично»	- изложение материала логично, грамотно, без ошибок; - демонстрируется свободное владение профессиональной терминологией, умение высказывать свои суждения; - организуется связь теории с практикой.
«хорошо»	- материал излагается грамотно, демонстрируется хорошее ориентирование в материале, владение профессиональной терминологией; - осознанно применяются теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«удовлетворительно»	- материал излагается неполно, непоследовательно, допускаются неточности в определении понятий; -отсутствует доказательное обоснование суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
«неудовлетворительно»	- отсутствуют необходимые языковые знания; - допускаются ошибки в определении понятий, искажается их смысл; - проявляется незнание основного материала учебной программы; - допускаются грубые ошибки в изложении.

Считаем необходимым включить в структуру занятий творческую работу по подготовке компьютерной презентации по интересующей магистранта научной тематике. Как правило, на последних занятиях по дисциплине студенты представляют всей аудитории презентации на английском языке по своей научной проблеме.

Рекомендуемая шкала критериев оценивания работы студента по предъявлению презентации представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценки компьютерной презентации на иностранном языке

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	Используемый стиль говорения соответствует нормам речи. В монологе допускаются незначительные языковые погрешности. Большой выбор активной лексики и грамматических структур.
«хорошо»	Используемый стиль речи в основном соответствует нормам. Допускаются языковые погрешности, не портящие впечатление работы на собеседника. Хороший выбор активной лексики и грамматических структур.
«удовлетворительно»	Используемый стиль речи даёт возможность понимания тематики. В говорении имеются ошибки как фонетического, так и лексико-грамматического толка. Работа производит слабое впечатление на слушающего. Использование активной лексики и грамматических структур.
«неудовлетворительно»	Есть попытка выполнить задание, но отмечается бессвязность высказывания, фонетические нарушения, используемые лексические единицы и грамматические структуры просты и часто повторяются, материал изложен непоследовательно. Высказывание не понятно для слушающего.

Согласно последним статистическим данным, процент трудоустроенных выпускников с дипломами магистра значительно выше, нежели со степенью бакалавра. Безусловно, ключевым моментом профпригодности выпускника яв-

ляются его знания и опыт, приобретенные в стенах вуза. В свою очередь, учебное заведение, готовящее магистров, особое внимание уделяет их подготовке как профессионалов высокого класса, способных быть конкурентоспособными на уровне мировых стандартов. И то, что в подготовку включен в том числе иностранный язык делового и профессионального общения, способствует формированию у сегодняшнего выпускника магистратуры современных знаний и умений.

Список литературы

1. Семышев М.В., Семышева В.М. Иностранный язык как компонент формирования межкультурной коммуникации в профессиональной сфере // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам VII междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.С. Артемовой, Н.А. Сальниковой, Е.А. Цыганковой. 2019. С. 341-349.

УДК 811.111:378

Медведева С.А., канд.пед.наук
Голуб Л.Н., канд.пед.наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АКАДЕМИЧЕСКОГО ПИСЬМА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Аннотация: Статья посвящена обзору особенностей изучения академического английского языка, употребляющегося при написании научно-исследовательских работ различного типа. Авторы приводят некоторые лингвистические и стилистические тонкости, на которые следует обращать внимание при изложении научной информации на английском языке.

Ключевые слова: английский язык, научная информация, эссе, диссертация, аннотация, реферат, стиль письма.

Medvedeva S.A., Golub L.N.

PRACTICAL ASPECTS OF ACADEMIC WRITING IN ENGLISH

Abstract: *Abstract: The article is devoted to an overview of the features of studying academic English, which is used when writing research papers of various types. The authors provide some linguistic and stylistic subtleties that you should pay attention to when presenting scientific information in English.*

Keywords: *English language, scientific information, essay, dissertation, annotation, abstract, writing style.*

Академический английский язык используется во всех учебных заведениях, где широко практикуется написание различных письменных работ. Для любых текстов: эссе, отчет о лабораторной работе, курсовая работа, диплом, обзоры и доклады, статьи в научные журналы потребуются навыки академического письма. Академическое письмо – одна самых сложных форм письменного английского языка.

Среди самых распространенных заданий с использованием академического письма можно отметить:

- ✓ Заметки (Notes). Студентам предлагается статья или книга, которую они должны прочесть и выписать основные положения. Заметки используются непосредственно студентом, но, чтобы они оказались полезными, важно уметь делать их правильно.
- ✓ Доклад (Report). В докладе необходимо представить выводы после изучения какой-то темы, результаты проведенного эксперимента или исследования.
- ✓ Проект (Project). Небольшая научно-исследовательская работа на выбранную тему. Как правило, проект разрабатывается группой студентов.
- ✓ Эссе (Essay). Общее название для сочинений и рефератов разного объема (обычно от 1 000 до 5 000 слов). Существуют разнообразные виды и типы эссе.
- ✓ Диссертация (Dissertation or Thesis). Объемная работа (от 20 000 слов) высшего уровня, которую пишет студент перед выпуском из высшего учебного заведения.

Кроме вышеперечисленных текстов, существуют и другие. Это научные статьи, рекомендательные письма и корреспонденция в целом. Несмотря на разное предназначение, объем и уровень сложности, все они имеют общие черты.

- ✓ Реферат - небольшое устное сообщение, изложение в письменной форме какой-либо научной работы, содержания прочитанной книги; доклад на какую-либо тему, основанный на обзоре различных источников.
- ✓ Аннотация - это краткая характеристика текста. В аннотациях статей, книг или монографий излагается их содержание, раскрывается наиболее существенное и разъясняется цель написания работы

Английское академическое письмо существенно отличается от других стилей текстов. Оно более структурированное и формальное, и в нем есть четкие правила, которые включают даже такие аспекты, как размер и стиль шрифта. К особенностям структуры можно отнести:

- четкое вступление (introduction), основная часть (body) и заключение (conclusion);
- ясно сформулированную главную мысль;
- аргументы и факты, подтверждающие главную мысль;
- безличность текста и отсутствие фигуры автора (местоимений первого лица единственного числа “I”, “me”).

Остановимся на нескольких общих правилах формального стиля письма, которые нужно знать всем изучающим английский язык:

- не следует использовать сокращенные формы (не “don’t”, а “do not”);
- не употребляется сленг и разговорные выражения. Слова подбираются в соответствии с их точными словарными значениями, а не с разговорными вариан-

тами. Например, если используется слово “literally” (буквально), оно должно означать «точно, дословно», то есть употребляться в своём первоначальном, а не переносном смысле;

- первое лицо единственного числа не употребляется (в крайнем случае “I” или “me” заменяют на “we”), так как в академическом письме значение имеют только факты, а не личное мнение пишущего. Вместо того, чтобы писать “I think the experiment shows...” (Я считаю, что эксперимент показал...), следует писать “The results of the experiment imply...” (Результаты эксперимента указывают на то, что ...);
- академическое письмо основано на фактах. Эмоционально окрашенные слова и выражения не уместны. Следует употреблять нейтральную лексику, например, вместо оценочных слов “bad” (плохой) или “terrible” (ужасный), стоит употреблять нейтральные: “inadequate” (ненадлежащий) или “poor” (некачественный, недостаточный).”

В академическом письме используется собственный свод грамматических правил. Он включает общеизвестные правила, плюс обязательные к соблюдению стандарты, охватывающие практически все аспекты академического письма: от правил постановки заглавных букв до употребления знаков препинания. Они содержат правила оформления цитат и составления списков литературы (книг, статей или других материалов), использованной в работе.

Быстрее освоить академическое письмо поможет чтение научных текстов, составление планов и черновиков. Дело в том, что при написании академического текста основная часть работы приходится на подготовку [1]. Прежде чем пишется основной текст, необходимо составить план. Многие авторы в своей работе пользуются планами-конспектами.

Составление конспекта помогает продумать то, что будет написано, выстроить собственные мысли и как следует их подогнать одну к другой.

Как именно будет выглядеть план-конспект, решает автор: это может быть список, диаграмма, дерево и пр. Главное, чтобы он помог организовать текст.

Ещё одна важная часть подготовки академического текста – написание набросков или черновых вариантов. Черновики некоторых студенческих работ переписываются по несколько раз: автор редактирует текст, удаляет неудачные части и добавляет более выигрышные или следует советам своего научного руководителя.

В любой академической работе есть основное положение (thesis). Это – главная мысль текста. Основное положение – это некое утверждение, правильность которого доказывается в работе.

Эссе не единственная форма академического письма, в которой есть основное положение. Оно имеется и в лабораторных отчётах, и в научных статьях, в рецензиях на чужие работы и так далее. Любому тексту нужна основная мысль, на которую, как на ось, будет нанизано все остальное.

Первое и главное в академическом тексте – его структура. Эссе, доклады и простые научные работы состоят из вступления, основной части и заключения. Вступление (*Introduction*) содержит в себе, кроме презентации темы, так

называемый тезис (*Thesis Statement*), в котором одним предложением нужно изложить главную идею работы.

В основной части (*Body*) автор расписывает тему в двух-трех абзацах. В заключении (*Conclusion*) формулируются выводы с опорой на заявленный тезис.

В сложных и длинных работах в основной части пишется обзор литературы по теме (*Literature Review*), рассматривается какой-то конкретный наглядный пример (*Case Study*), осуществляется обсуждение проблемы (*Discussion*) [2]. Иногда автору необходимо включить в работу содержание, приложения, список использованной литературы, благодарность людям, которые помогли ему в написании работы, ссылки на рекомендованную литературу и прочее.

Вторая черта - научный стиль изложения информации. Принимаясь за написание академического текста, факты нужно подкреплять ссылками на источник, пользоваться выводами других людей, которые работали с рассматриваемой темой ранее.

Часто в научном тексте рекомендуют использовать аббревиатуры, чтобы сэкономить место и время. Ключевые и важные слова выделяют курсивом, чтобы обратить на них внимание читателя. Например:

Выражать своё мнение можно как простыми, так и сложными предложениями, однако они должны быть лёгкими для восприятия и понятны с первого раза. Важно помнить о так называемых «коннекторах», вводных словах и конструкциях (*however, as a result, hence, in this way, primarily, additionally* и так далее).

Еще одна достойная внимания характеристика - форматирование. Все работы оформляются согласно определённым стандартам. Чаще всего работы пишутся стандартным 12-м шрифтом Times New Roman с двойным межстрочным интервалом.

Кроме вышперечисленных текстов, существуют и другие. Это научные статьи, рекомендательные письма и корреспонденция в целом.

Список литературы

1. Семьшев М.В., Семьшева В.М. Иностранный язык как компонент формирования межкультурной коммуникации в профессиональной сфере // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам VII междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В.С. Артемовой, Н.А. Сальниковой, Е.А. Цыганковой. 2019. С. 341-349.

2. Case-technology at lessons of English language in the formation of professional competencies of agricultural university bachelors / L.N. Golub, S.A. Medvedeva, O.A. Baturina, M.V. Semyshev, G.P. Malyavko // [Linguistica Antverpiensia](#). V.1. P. 3662-3673.

Петраков М.А., канд. пед. наук, доцент,
Прудников С.Н., ст. преп.
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

СОДЕРЖАНИЕ, ФОРМА, МЕТОДИКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ СТУДЕНТОВ

Аннотация. В статье проанализирована проблема приобщения студентов к физической культуре. Рассмотрена методика самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Ключевые слова: физическая культура, самостоятельные занятия, студенческая молодёжь.

Petrakov M.A., Prudnikov S.N.

CONTENT FORM METHODS OF INDEPENDENT STUDY FOR STUDENTS

Annotation. The article analyzes the problem of introducing students to physical culture. The methodology of independent physical exercises is considered.

Keywords: physical culture, independent studies, students.

Значение физической культуры и спорта с каждым днем неуклонно возрастает. Занятия физической культурой и спортом готовят человека к жизни, закаляют тело и укрепляют здоровье, содействуют гармоничному физическому развитию человека, способствуют воспитанию необходимых черт личности, моральных и физических качеств, необходимых будущим специалистам в их профессиональной деятельности [1].

Систематические занятия спортом должны стать нормой жизни для 93 миллионов россиян к 2030 году, спорт относится к тем ценностям, которые нельзя продать, отменить или обменять. Спорт и его объединяющая сила являются смыслом спортивных достижений. Об этом заявил президент Владимир Путин, выступая с трибуны XI Международного форума «Россия - спортивная держава» [2].

Приобщение студенческой молодежи к физической культуре – одна из социально-педагогических проблем. Наряду с широким развитием и дальнейшим совершенствованием организованных форм занятий физической культурой решающее значение имеют *самостоятельные занятия физическими упражнениями* [3,4].

Конечно, практика свидетельствует о том, что физкультурно-спортивная деятельность еще не стала для студентов насущной потребностью. Таким образом, можно выделить проблему, которая сформировалась на практике физического воспитания студентов - способ приобщения к осознанному самостоятель-

ным занятиям с целью оздоровления и поддержания активного образа жизни [3,4].

Существует несколько форм самостоятельных занятий:

-*утренняя гигиеническая гимнастика;*

-*упражнения в течение учебного дня;*

-*самостоятельные тренировочные занятия.*

Остановимся на третьей форме, самостоятельных тренировочных занятиях. Они проводятся индивидуально или в группе. Групповая тренировка более эффективна. Заниматься рекомендуется 5–7 раз в неделю по 1ч. Заниматься менее двух раз в неделю нецелесообразно, так как это не способствует повышению общего уровня тренированности организма. Лучшее время для тренировок – вторая половина дня. Можно тренироваться и в другое время, но не раньше чем через 2 ч до приема пищи или отхода ко сну. Тренировочные занятия должны носить комплексный характер, т.е. способствовать развитию всего множества физических качеств, а также укреплять здоровье и повышать общую работоспособность организма. Специализированный характер занятий, т.е. занятия избранным видом спорта, допускается на тренировках по графику и внеурочное время.

Содержание самостоятельных занятий

Наиболее распространенные средства самостоятельных занятий в вузах – это ходьба и бег, кросс, ходьба и бег на лыжах, ритмическая гимнастика, атлетическая гимнастика, фитнес, спортивные и подвижные игры, туристские походы, занятия на тренажерах.

Цель самостоятельных занятий это укрепление здоровья, закаливание организма и улучшение общего самочувствия, повышение уровня физической подготовленности, повышение уровня спортивного мастерства в избранном виде спорта.

Студенты объективно оценивают состояние своего здоровья, которым многие не удовлетворены. Большинство обучающихся не занимаются физической культурой и как раз из этого числа посещают занятия ради «зачета». Те же, кто занимается самостоятельно в спорт комнатах общежитий, в многочисленных секциях связывают необходимость занятий с поддержкой физической формы и с дальнейшими требованиями к будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Соколова О.В. Физическая культура и спорт в студенческой среде, роль самостоятельных занятий, пути повышения мотивации к занятиям спортом // Физическая культура. Спорт. 2015. № 3. С. 73-76.
2. Путин В.В. XI Международный форум «Россия - спортивная держава».
3. Ильин В.И. Физическая культура студента: учебник / под ред. В.И. Ильина. М.: «Гардарики», 2003. 448 с.
4. Молчанов В.П., Роганков С.И., Галкин А.А. Исследование мотивационных аспектов в повышении эффективности самостоятельной работы студентов в процессе обучения // Научно-практические исследования. 2020. № 1-1 (24). С. 69-78.

Петраков М.А., канд. пед. наук, доцент,
Рудавская О.Н., преп.,
Прудников С.Н., старший преп.
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ВИДЫ СПОРТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ ИНЖЕНЕРА - МЕХАНИКА

Аннотация: В данной статье рассмотрены профессиональные качества для инженеров – механиков и виды спорта способствующих их развитию.

Ключевые слова: физические качества, работоспособность, инженер, спорт, упражнения.

Petrakov M.A., Rudavskaya O.N., Prudnikov S.N.

SPORTS FOR THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONALLY IMPORTANT QUALITIES OF A MECHANICAL ENGINEER

Abstract: *This article discusses professional qualities for mechanical engineers and sports that contribute to their development.*

Key words: *physical qualities, performance, engineer, sports, exercises.*

Актуальность данной темы обусловлена тем, что профессиональная деятельность инженеров имеет большое количество специфичных факторов, которые ведут к быстрому утомлению, снижению работоспособности, общему ухудшению состояния организма, что в итоге приводит к снижению производительности труда и возникновению профессиональных заболеваний. В данной статье рассмотрим профессионально важные физические качества для инженеров-механиков которыми являются: общая выносливость, сила и быстрота, только отличается уровень их развития.

Быстрота непосредственно связана с профессиональной готовностью и, в частности, с подвижностью нервных процессов, оперативностью мышления, умственной работоспособностью.

Выносливость — единственное из физических качеств, имеющее прямую зависимость с состоянием сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Чем более развита общая выносливость, тем выше работоспособность [1].

Умственная и физическая работоспособность тесно связана с функциями органов и систем человека. Мышцы связаны также с эмоциями и энергетикой человека, с центральной и периферической нервной системой, железами внутренней секреции. Тренированная мышца имеет большие возможности в охране систем и органов организма от вредных воздействий учебной, производственной и бытовой деятельности, а также патологических изменений. То есть группы мышц для обеспечения здоровья должны быть развиты до физиологической

нормы, что соответствует нормативным требованиям программы на оценку удовлетворительно [2].

Кафедрой ФК и С университета проведены теоретические и экспериментальные исследования по определению видов спорта, способствующих развитию ПК, необходимых для всех видов производственной деятельности инженера-механика, в том числе общей выносливости, силы, быстроты, психических и функциональных возможностей организма.

Брянский ГАУ обладает достаточной материально-технической базой для реализации широкого комплекса возможностей совершенствования подготовки специалистов, заложенных в физической культуре и спорте. Преподавательский состав смог экспериментально выделить виды спорта, в наибольшей степени способствующие воспитанию ПК.

Легкая атлетика. Отдельные виды легкой атлетики развивают общую выносливость, быстроту, скоростно-силовые способности, улучшают обмен веществ в организме, повышают функциональные возможности всех органов и систем, в особенности активизируют деятельность нервно-мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, воспитывают морально-волевые качества (упорство в достижении цели, умение преодолевать трудности, силу воли), развивают внимание.

Лыжные гонки являются незаменимым средством укрепления здоровья и закаливания (особенно к холоду). Они воспитывают такие важные психофизические и морально-волевые качества, как общая выносливость, координация, быстрота движений, сила, вестибулярная устойчивость, внимание, устойчивость к гипоксии, смелость, решительность, настойчивость.

Спортивные игры эффективно снимают чувство усталости за счет положительных эмоций, тонизируя нервную систему (коррекция психического напряжения), т.е. повышают эмоциональную устойчивость, способствуют развитию двигательных качеств, оптимизируют умственную и физическую работоспособность, совершенствуют оперативное мышление, улучшают качественные функции внимания (концентрация и объем) и мышления, опосредованно развивают нормативность. Во время занятий спортивными играми воспитываются оптимальные двигательные реакции на различные раздражители — световые, звуковые, тактильные и другие, т.е. улучшаются быстрота сенсомоторных реакций, точность движений, срочность выбора и принятия решения. Коллективные действия воспитывают такие качества, как коллективизм, выдержка, коммуникабельность, трудолюбие, решительность, инициативность, организаторские способности.

Единоборства развивают общефизические и специальные качества, такие как силовая выносливость, силовые и координационные способности, дифференцировка мышечных усилий, способствуют совершенствованию ловкости, точности движений, вестибулярной устойчивости к перегрузкам, развивают оперативное мышление, внимание, смелость, решительность, эмоциональную устойчивость, выдержку и уверенность.

Надежность сердечно-сосудистой системы, динамическая выносливость организма достигаются выполнением длительных аэробных упражнений в соче-

тании с воздействием естественных факторов природы. К ним следует отнести бег, езду на велосипеде, лыжные гонки, пеший и горный туризм, альпинизм.

Повышение умственной работоспособности обеспечивает выполнение упражнений, направленных на решение алгоритмических и эвристических задач в течение длительного времени, а именно: продолжительные игры в баскетбол, волейбол, мини-футбол, теннис, с выполнением тактических и технических заданий, требующих переработки большого количества информации.

Работа инженера-механика требует сохранения концентрации и внимания в течении длительного времени. Также во время своей профессиональной деятельности приходится большая нагрузка на глаза вследствие работы за персональным компьютером. Рекомендуется комплекс упражнений, направленный на развитие глазных мышц, мышечной силы и способности к длительному физическому напряжению.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что высокой эффективности в воспитании физических качеств инженеров - механиков можно достичь с помощью весьма разнообразных средств физической культуры и спорта. Следующим этапом необходимо рассмотреть модель профессиональной физической культуры для будущего инженера.

Список литературы

1. Иконникова Л.Н., Егорычева Е.В., Чернышева И.В. Потребность будущего инженера в профессиональной физической культуре // Успехи современного естествознания. 2013.

2. Чернышева И.В., Егорычева Е.В., Шлемова М.В. Повышение эффективности профессиональной подготовки студентов технических вузов с помощью физической культуры // Alma Mater = Вестник высшей школы. 2013.

УДК 51:378.147

Ракул Е.А., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ИНТЕГРАЦИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ АГРАРНОГО ВУЗА

Аннотация. В статье рассматривается междисциплинарная интеграция как процесс взаимного согласования учебных дисциплин в целях непрерывного и целостного развития общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра. Рассмотрена возможность реализации междисциплинарной интеграции дисциплин математического и профессионального циклов.

Ключевые слова: компетентностный подход, интеграция, межпредметные связи.

INTEGRATION OF HIGHER MATHEMATICS AND DISCIPLINES OF THE PROFESSIONAL CYCLE IN THE PREPARATION OF BACHELORS OF AN AGRICULTURAL UNIVERSITY

Annotation. The article considers interdisciplinary integration as a process of mutual coordination of academic disciplines in order to continuously and holistically develop the general professional competencies of the future bachelor. The possibility of implementing interdisciplinary integration of disciplines of mathematical and professional cycles is considered.

Keywords: *competency approach, integration, cross-subject communication.*

Введение. С переходом аграрных вузов на образовательные стандарты нового поколения ФГОС ВО, которые ориентированы на компетентностный подход и обеспечивают взаимосвязь теоретической и практической подготовки; с увеличением объема самостоятельной работы студента и одновременно сокращением аудиторного времени, с введением требований к выпускнику аграрного вуза со стороны работодателей, возникла необходимость в пересмотре не только содержания, но и форм, методов и средств обучения при преподавании высшей математики [1].

Установлено, что слабая связь между изучаемыми дисциплинами и оторванность их от практического применения, порождает трудности в формировании у студентов мотивации для изучения дисциплин математического цикла, препятствуют гармоничному восприятию знаний.

Детальные исследования интеграции математики проведены в работах огромного числа как отечественных, так и зарубежных исследователей. В своих трудах они обоснованно указывали на то, что междпредметная связь позволяет создавать конкретную и четко осмысленную обучающимся систему знаний на основе учебного материала.

При этом современный этап развития вуза предполагает использование прогрессивных подходов к формированию междпредметных связей с целью формирования общего подхода к переносу знаний. Так, обучающийся, не овладевший математическим аппаратом, будет испытывать трудности при изучении других естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла. Аппарат мышления, задействованный в ходе решения математических задач, в том числе используется при формировании расчетно-измерительных умений; развитии навыков логического мышления; в создании навыка моделирования реальных явлений и процессов [2].

Формирование умений комплексно применять знания при решении профессиональных задач, позволят более эффективно вести процесс обучения, что возможно выполнить при помощи междисциплинарной интеграции. Междисциплинарная интеграция обеспечивает преемственность в обучении, в настоящий момент это требование времени [3].

В образовательной деятельности, интеграция научных знаний осуществляется на основе междисциплинарных и внутридисциплинарных связей и представляет собой логически завершенную структуру многодисциплинарного знания. Такая интеграция не просто дополняет содержание одной дисциплины знаниями из другой, а объединяет их и обеспечивает не узкодисциплинарную подготовку, а деятельностьную, формирующую профессионально важные умения, навыки и качества личности [4, 5].

Термин «интеграция» (от латинского integer - целый) обозначает объединение каких –либо частей в целое. Однако, однозначного определения понятиям «интеграция» и «междисциплинарная интеграция» нет. На основании представленных мнений (таблица 1) можно утверждать, что междисциплинарная интеграция, представляет собой высшую форму единства целей, принципов, содержания образования и создание укрупненных дидактических единиц на основе междисциплинарных связей учебных дисциплин [6].

Таблица 1 - Основные подходы к определению понятия «интеграция»

Автор	Характеристика понятий «интеграция» и «междисциплинарная интеграция»
И.Д.Зверев, В.Н.Максимова	«Интеграция – есть процесс и результат создания неразрывно связанного, единого, цельного. В обучении она осуществляется путем слияния в одном синтезированном курсе (теме, разделе программы) элементов разных учебных предметов, слияния научных понятий и методов разных дисциплин в общенаучные понятия и методы познания».
К.Г. Кречетников	«Интеграция - это не только усиление связей, а изменение исходных элементов. Если такого изменения нет, то нет и усиления связей, оно подменяется механическим объединением. Интеграционный процесс означает новообразование целостности, которое обладает системными качествами общенаучного, межнаучного или внутринаучного взаимодействия, соответствующими механизмами взаимосвязи, а также изменениями в элементах, функциях объекта изучения, обусловленных обратной связью вновь образуемых системных средств и качеств».
Н.А. Берденева	Междисциплинарная интеграция – это педагогическое условие, которое изменяет содержание образования, делает его более насыщенным и целостным, предполагает внедрение в учебный процесс современных информационных технологий, формирует интегрированное профессиональное мышление.
Г.М. Семенова	Междисциплинарная интеграция как «процесс объединения содержания учебных дисциплин относительно исследования познавательных и технологических проблем с целью эффективного достижения учебных и профессионально значимых задач».
Г. Бергер	В основу подхода к междисциплинарной интеграции положено понятие междисциплинарности, под которой понимается взаимодействие между двумя или несколькими различными предметами, которое может варьировать от простого обмена идеями до взаимной интеграции целых концепций, методологий процедур, эпистемологии, терминологии, данных исследовательской и образовательной деятельности в весьма широкой области.

Материал и методика исследований. При подготовке бакалавров технических направлений, например «Электроэнергетика и электротехника», профессиональные дисциплины базируются на знаниях, полученных в курсе общеобразовательных дисциплин. Трудности возникают из-за неспособности студентов перенести полученные знания в конкретную предметную область. При рассмотрении содержания конкретных дисциплин можно увидеть, какие темы математических дисциплин необходимо более детально и тщательно изучать, чтобы иметь возможность применения законов, методов и приемов вычислений при решении учебно-профессиональных задач.

В таблице 2 приведены примеры междисциплинарной интеграции дисциплины «Высшая математика» и некоторых дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров направлений «Электроэнергетика и электротехника» и «Автоматизация технологических процессов и производств».

Современные темпы развития науки и производства предъявляют к выпускникам вузов высокие требования в части сформированности профессиональной компетентности, предполагающей умения применять полученные знания при принятии решений в профессиональной деятельности. Поэтому для достижения нового качества профессионального образования перспективным направлением является разработка и усиление в учебном процессе междисциплинарной интеграции [7].

Анализ учебных программ позволили сделать вывод, что в силу того, что дисциплина «Высшая математика» изучается в первом и втором семестре, а дисциплины общепрофессионального и специального цикла изучаются гораздо позже, остаточных знаний студентов по высшей математике может быть недостаточно для применения их к решению профессионально ориентированных задач по специальности.

Таблица 2 - Примеры междисциплинарной интеграции высшей математики и дисциплин профессионального цикла

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Теоретические основы электротехники	Высшая математика	Теория автоматического управления	Высшая математика
Теория электрических цепей	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл	Линеаризация уравнений динамики	Дифференциальные уравнения. Частные производные ФНП. Матрицы.
Расчет электрических цепей методом контурных токов	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений	Передаточные функции	Преобразование Лапласа. Дифференциальные операторы
Расчет электрических цепей методом узловых потенциалов	Графы. Матрицы. Системы уравнений	Переходные и частотные характеристики	Обратное преобразование Лапласа. Графики функций. Дифференциальные уравнения

Электрические цепи однофазного синусоидального тока	Тригонометрические функции, их свойства (школьный курс). Комплексные числа. Аналитическая геометрия (векторы). Матрицы. Определители. Интегрирование	Частотные критерии устойчивости	Преобразование Фурье. Комплексная плоскость. Решение уравнений. Тригонометрия
Расчет токов и напряжений при несинусоидальных источниках питания	Ряды. Разложение в ряд Фурье. Комплексные числа. Производные высших порядков.	Качество процессов автоматического регулирования	Преобразование и интеграл Лапласа. Преобразование Фурье. Несобственные интегралы

Выводы. Таким образом, для повышения эффективности обучения студентов высшей математике и закрепления их знаний на весь период обучения требуется создание принципиально нового УМК, учитывающего междисциплинарную интеграцию, согласованный с преподавателями профессиональных дисциплин порядок изучаемых тем; содержащий модели самостоятельной работы студентов с учетом междисциплинарных связей; лабораторные работы междисциплинарного содержания; междисциплинарные задания для внеаудиторной работы и т.д. Необходимо создать непрерывное взаимодействие высшей математики с дисциплинами профессионального цикла с целью повышения эффективности обучения студентов и усиления их профессиональной подготовки.

Список литературы

1. Лозовая Н.А. Реализация преемственности при обучении математики студентов инженерного вуза // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2018. № 2 (44). С. 57-64.
2. Буракова И.С., Смирнова О.С., Степаненко Г.А. Интегративные уроки как средство реализации межпредметных связей по физике и математике // МНКО. 2021. № 4 (89).
3. Утяганова З.З. Роль междисциплинарной интеграции дисциплин математического и профессионального циклов в подготовке будущих бакалавров энергетической отрасли // Russian Journal of Education and Psychology. 2016. № 8 (64).
4. Вишнякова Е.Г. Междисциплинарный сетевой учебно-методический комплекс как средство повышения эффективности обучения в вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2007. 23 с.
5. Васильева Л.Н., Мерлина Н.И., Светлова Н.И. Междисциплинарная интеграция математики и информатики в системе формирования профессионально-математической компетентности студентов технических направлений подготовки // Вектор науки ТГ. Сер. Педагогика, психология. 2015. № 2 (21). С. 19–23.
6. Romanova L.S., Zoltuev A.V. Mezhdistsiplinarnaya integratsiya kursa «Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti» v podgotovke budushchikh pedagogov [Interdisciplinary integration of the course "life Safety" in the training of future teachers]. Pedagogicheskii zhurnal [Pedagogical Journal]. 2020. № 10 (4A). Pp. 208-218.

7. Мателенок А.П., Вакульчик В.С. Междисциплинарная интеграция как основа обучения математике студентов технических специальностей // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2022. № 206. С.167-183

УДК 378.4

Семьшева В.М., канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА С ФОРМИРОВАНИЕМ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ

Аннотация. Развитие личности студента в условиях образовательной среды университета рассматривается как целостная, поэтапно реализуемая, разноуровневая технологическая система, обеспечивающая привнесение в образовательный процесс условий гражданского, личностного и профессионального становления личности.

Ключевые слова: развитие личности, образовательная среда, воспитательно-образовательное пространство, профессионализм личности, формирование гражданской ответственности.

Semysheva V. M

RELATIONSHIP OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY WITH THE FORMATION OF CITIZENSHIP

Abstract. *The development of the student's personality in the conditions of the educational environment of the university is considered as a holistic, step-by-step, multi-level technological system, ensuring the introduction of civic conditions into the educational process, personal and professional formation of the personality.*

Keywords: *personal development, educational environment, educational space, professionalism of the person, formation of citizenship.*

Жизнеспособность государства и его экономики во многом определяется образованием и воспитанием подрастающих поколений граждан, способных в перспективе качественно выполнять социально-профессиональные задачи, успешно адаптироваться в профессиональной и социальной среде. Вызовы времени, с которыми сталкивается наше государство сегодня, требуют от общества постоянного внимания и серьезного изучения, поиска теоретических и методологических оснований воспитания гражданской ответственности и патриотизма у будущего поколения. Формирование патриотического самосознания невозможно без учета исторического опыта развития общественной мысли и государства, а также произошедших общественно-экономических перемен в стране и мире в целом.

Развитие личности студента в условиях образовательной среды университета может рассматриваться как целенаправленная деятельность по созданию условий, предполагающих возможность достижения определенного результата образования. Такая деятельность может рассматриваться как целостная, поэтапно реализуемая, разноуровневая технологическая система, обеспечивающая привнесение в образовательный процесс условий гражданского, личностного и профессионального становления личности.

Воспитательно-образовательное пространство университета есть та область, в которой реализуется идея формирования гражданственности и патриотического самосознания студентов. Деятельность вуза предполагает сегодня активизацию процесса включения молодежи в жизнедеятельность социума. Поэтому условием формирования патриотического самосознания, гражданственности будущего специалиста АПК является соответствующая среда – воспитательно-образовательное пространство аграрного университета [1, 2].

Понятие «образовательное пространство» понимается в широком и узком смысле. В широком смысле образовательное пространство есть существующее в обществе «место», в котором субъективно задаются множества связей и отношений, где осуществляется деятельность различных систем (государственных, общественных и смешанных) по развитию индивида и его социализации. В узком смысле образовательное пространство есть индивидуальное пространство, которое формируется индивидом, а его становление происходит в опыте каждого. Исследователь А. Я. Данилюк, сторонник расширительного толкования образовательного пространства, отмечает: «Образовательное пространство характеризуется наивысшей степенью внутрисистемной интеграции и дифференциации. О нем можно говорить как о наиболее развитой в историческом и логическом плане образовательной системе» [3].

Теоретически проработанным в отечественной психологии представляется подход к определению образовательной среды В.И. Слободчикова, который, с одной стороны, вписывает образовательную среду в механизмы развития личности, определяя тем самым её целевое и функциональное назначение, а с другой – выделяет в качестве её основания предметность культуры общества. «Эти два полюса – предметности культуры и внутренний мир, сущностные силы человека – в их взаимоотношении в образовательном процессе как раз и задают границы содержания образовательной среды и её состав» [4, С. 181].

Образовательная среда университета в связи с формированием гражданственности предполагает соответствующие ей особенности [5, С. 223]:

- историю и традиции вуза, его взаимодействие с другими высшими учебными заведениями страны и зарубежья;
- статус образовательного заведения среди других подобных ему;
- общий уровень материально-экономического обеспечения вуза, уровень развития собственной материально-производственной и технической базы;
- общую направленность образования, предлагаемого вузом, в соответствии с формированием гражданственности;

- общий уровень и результаты воспитательной работы, проводимой в вузе;
- уровень материально-бытового обеспечения студентов и преподавателей вуза;
- наличие политических, идеологических, религиозных оснований деятельности вуза;
- отражение в ГОС ВО оснований воспитания (формирования, развития) гражданственности специалистов соответствующего профиля;
- условия развития индивидуальности и субъектности обучающихся;
- востребованность специалистов вуза на рынке труда в стране проживания.

Формирование гражданственности личности в условиях вуза предполагает учет целого ряда влияющих факторов. Воспитание, безусловно, базируется на образовании, связано с обучением, однако известно, что могут быть образованные, но невоспитанные люди, у которых умения, навыки, привычки поведения не перешли во внутренний план сознания, не стали убеждениями. Следует отметить, что убеждения всегда опосредуют связь знаний и практических действий, следовательно, воспитание опосредует связь образования и обучения. Если учебная программа отводит специальное время специальным трудовым навыкам, физическому развитию, эстетическому совершенствованию профессионала, то обучение нравственности, гражданственности также должно осуществляться путем наполнения определенной деятельности нравственным, гражданским содержанием.

Если убеждения выражаются в практических действиях, в делах, в поступках, если воспитанность проявляется в обученности, значит воспитание, гражданское развитие личности должно быть связано с обучением. Следовательно, обучение должно быть воспитывающим, а воспитание обучающим.

Нужно отметить также, что профессионально-личностный аспект педагогического взаимодействия, тесно пересекаясь с его предметно-содержательной стороной, связанной с регуляцией процесса усвоения деятельности, составляет тот важный канал, по которому осуществляется социальная организация поведения и личности студентов, благодаря чему любая учебная ситуация в большей или меньшей степени становится ситуацией учебно-воспитательной. Личностные компоненты взаимодействий в ходе совместной учебной деятельности, а не сами по себе усвоенные студентами знания, оказывают прямое влияние на их внутренний мир и являются главными носителями воспитывающей функции учебного процесса.

Продуктивная совместная деятельность преподавателей и студентов в формировании личности проявляется в появлении стойких изменений в содержании нравственных представлений студентов, осознании норм и способов коллективной жизни, становлении многообразных межличностных отношений, создании положительного эмоционального климата в учебном коллективе.

«Степень желаемой зрелости» личности, указывает А.А. Деркач, определяется как «многомерное состояние человека, которое хотя и охватывает значи-

тельный по временной протяженности этап его жизни, но всегда реально показывает, насколько он состоялся как гражданин, как профессионал-деятель, как бедная или богатая своими связями с окружающей действительностью личность» [6, С. 52].

Определение гражданственности и профессионализма личности как «слагаемых желаемой зрелости» предполагает изучение подходов к их взаимовлиянию и влиянию на процесс её становления. В связи с этим существует мнение, что формирование зрелой личности включает наряду с прочим [7, С. 94]:

- гуманизацию установок;
- закрепление нравственных позиций;
- выработку нравственных умений и навыков;
- формирование привычек нравственного поведения.

Нужно подчеркнуть, что в процессе профессиональной подготовки студентов – будущих специалистов АПК – возможности формирования гражданственности личности реализуются при изучении гуманитарных дисциплин, потенциал которых в этом смысле трудно переоценить. Гуманитарные дисциплины прививают понимание ценности демократических свобод, уважения прав человека, стимулируют формирование патриотического самосознания [8, 9, 10].

Опираясь на вышеизложенное, можно сделать вывод, что воспитание дифференцируется с видами обучения, а соответственно, и с видами деятельности. Воспитание гражданственности должно осуществляться в своеобразном виде деятельности – деятельности, предполагающей формирование данного сложного интегративного качества:

- 1) соотносить опыт студента с предъявляемыми ему моральными знаниями так, чтобы опыт сделал возможным усвоение и применение знания;
- 2) ставить перед студентами задачи вычленения нравственного, гражданского содержания поступков;
- 3) побуждать студентов к постановке перед собой нравственных, гражданских вопросов и поиску ответов на них;
- 4) обучать соответствующим формам гражданского поведения;
- 5) осуществлять оценку поведения студентов с точки зрения гражданских норм, которыми они должны овладеть.

Таким образом, образовательная среда университета как пространство социальных коммуникаций вовлекает студента в процессы освоения, потребления, обмена и распространения культурных ценностей, которые могут быть актуализированы его жизнедеятельностью. Любой вид деятельности по гражданскому развитию личности студента, формированию гражданственности должен подкрепляться практикой, общественной деятельностью в специально созданных, сконструированных для этого условиях образовательной среды университета. В воспитании мало одних призывов и добрых советов о том, как поступать в той или иной обстановке. Не менее важно создавать также условия, которые бы требовали от воспитуемых на деле проявления желаемых качеств. Подлинная гражданственность формируется не в любой деятельности, а лишь в деятельности, ориентированной на интересы общества и государства, соотносенной с правами и обязанностями гражданина.

Список литературы

1. Семышев М.В., Семышева В.М. Воспитательный процесс в вузе: педагогические аспекты // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра биол. наук, проф., Заслуженного работника Высш. шк. РФ, Почётного работника высш. проф. образования РФ, Почётного проф. Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 249-254.
2. Семышев М.В., Семышева В.М. Развитие профессиональной направленности личности студента в условиях современного образовательного пространства вуза // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. 2021. С. 735-743.
3. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России. 4-е изд. М.: Просвещение, 2014.
4. Слободчиков В.И. Образовательная среда: реализация целей образования в пространстве культуры // Новые ценности образования: культурные модели школ. Вып. 7. М., 1997. С. 176-183.
5. Князев А.М., Сорокин, В.С. Гражданственность. М.: Издательская группа «Граница», 2013. 400 с.
6. Деркач А.А. Акмеология: личностное и профессиональное развитие человека. Кн. 2: Акмеологические основы управленческой деятельности. М.: Изд-во РАГС, 2000. 534 с.
7. Бобнева М.И. Социальные нормы и регуляция поведения. М.: Наука, 1978. 311 с.
8. Семышев М.В., Семышева В.М. Формирование личности будущего профессионала в вузе средствами гуманитарных дисциплин // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. X междунар. науч.-практ. конф. 2019. С. 115-119.
9. Семышева В.М., Семышев М.В., Поцепай С.Н. Социально-психологическая компетентность как предиктор профессиональной успешности специалиста АПК // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. 2022. С. 179-185.
10. Семышев М.В., Андрющенко Е.В. Инновации в сфере применения современных информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе вуза // Актуальные проблемы педагогики и образования: сб. науч. ст. / ред. и сост. Н.А. Астахова. 2015. С. 85-89.

Семьшева В.М., канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ЦЕННОСТНО-МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В КОНТЕКСТЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛИЧНОСТЬ СТУДЕНТА

Аннотация. Педагогические методы воздействия на личность студента рассматриваются в единстве культурного, образовательного и психологического аспектов личности преподавателя. Любой из методов педагогического воздействия преломляется через личность педагога, его приверженность культурным традициям, определяя авторитарную или гуманистическую направленность обучения и воспитания будущего специалиста.

Ключевые слова: профессиональные качества, педагогическая культура, ценностно-мировоззренческая культура, педагогическое мастерство, педагогические методы воздействия.

Semysheva V. M

VALUE-WORLDVIEW CULTURE TEACHER IN THE CONTEXT OF PEDAGOGICAL IMPACT ON THE STUDENT'S PERSONALITY

Abstract. *Pedagogical methods of influencing the student's personality are considered in the unity of cultural, educational and psychological aspects of the teacher's personality. Any of the methods of pedagogical influence is refracted through the personality of the teacher, his commitment to cultural traditions, determining the authoritarian or humanistic orientation of the training and upbringing of the future specialist.*

Keywords: *professional qualities, pedagogical culture, value and worldview culture, pedagogical skills, pedagogical methods of influence.*

Социальная значимость педагогического труда предъявляет к личности преподавателя, его интеллектуальному потенциалу и моральному облику особые требования. В отличие от школьного учителя, преподаватель вуза имеет дело с людьми, которые уже в большинстве случаев оформились как личности, обладают некоторым опытом и знаниями. Как правило, студенты имеют в своей среде достаточно жесткую организацию с иерархической структурой. А особенность психологии молодежи диктует им приоритет мнения сверстников перед мнением преподавателя. В этих условиях преподавателю необходимо обладать такими качествами, которые позволили бы ему стать своего рода неформальным лидером студенческой Среды, он должен доказать, что он достоин того, чтобы с него брали пример и к его мнению прислушивались.

Преподаватель как личность характеризуется совокупностью профессиональных качеств: знание предмета, методика преподавания, владение педагогическими средствами, психологическая готовность к коммуникационным процессам. Педагогическая культура рассматривается как многоаспектная часть общей культуры, проявляющейся в системе профессиональных качеств и специфике педагогической деятельности. Ценностно-мировоззренческая культура преподавателя рассматривается нами как персональная готовность к активной социокультурной деятельности в обществе, как позиция глубокого осознания духовно-культурных ценностей, как личная потребность и практическая способность вносить творческий вклад в деятельность по изучению, сохранению и популяризации духовных традиций и нравственных идеалов культуры.

В условиях современной педагогической действительности мировоззрение приобретает глубинные смыслы, а его исследование становится еще более актуальным. Следует отметить, что на философско-методологическом уровне проблемой формирования мировоззрения занимались Р.А. Арцишевский, М.Г. Ашманис, А.А. Касьян, Т.И. Ойзерман, А.Г. Спиркин, И.В. Сысоенко, А.С. Тонких, В.Ф. Черноволенко, В.И. Шинкарук и др. Они внесли значительный вклад в разработку мировоззрения личности, его структуры и условий формирования.

Разработка категории мировоззрения и методов его формирования занимает ведущее место в работах психологов Л.И. Божович, Б.И. Додонова, Р.М. Залесского, А.Г. Ковалева, И.М. Краснобаева, Н.А. Менчинской, Т.К. Мухиной, Т.С. Тамбовцевой, Б.М. Теплова и др.

Особое внимание уделяется мировоззренческой ориентации педагога, ценностно-смысловым структурам его личности, параметрам и условиям, влияющим на развитие профессионального самосознания в работах И.Ю. Алексашиной, В.П. Бездухова, В.Г. Воронцовой, А.А. Деркач, М.И. Дьяченко, Ф.И. Иващенко, В.С. Мерлина, К.К. Платонова и др.

Личность преподавателя выступает основным элементом окружающей социокультурной среды, которая воздействует на личность студента в ходе учебно-воспитательного процесса. Приверженность тем или иным ценностям, культурным традициям, мировоззренческие позиции, психологические характеристики педагога, выступающие в едином сплаве его индивидуальности, обуславливают направление и полюс воздействия и взаимодействия со студентами. В этом отношении можно выделить две парадигмы педагогического воспитательного воздействия на личность студента, основывающихся на культурных традициях технократического авторитаризма и гуманизма:

1. Технократическая авторитарная. Воспитание понимается как модификация поведения, как выработка «правильных» поведенческих навыков. В ее основе лежит принцип модификации поведения студентов в нужном направлении. В модификационной методике нет ничего плохого, если имеется ввиду воздействие на сознание, поведение, эмоции студента с целью его развития. Но если модификация поведения приводит к манипуляции личностью, пренебрегает ее интересами, служит внешней адаптации, не апеллируя к собственной воле и свободе, то это носит антигуманный характер.

2. Гуманистическая. Целью педагогического воздействия на личность студента является не приобретение знаний как набора фактов, теорий и пр., не выработка заданных паттернов поведения и мышления, а создание возможности для развития индивидуальных, уникальных в своем проявлении способностей и свойств личности. Такое педагогическое воздействие осуществимо при следующих условиях: а) студенты решают в процессе обучения проблемы, интересующие их и значимые для них; б) преподаватель ведет себя по отношению к студентам конгруэнтно; в) преподаватель проявляет безусловное положительное отношение к студенту, принимая его индивидуальность; г) преподаватель проявляет эмпатию к студенту, что означает способность проникать в его внутренний мир, понимать его, смотреть его глазами, оставаясь при этом самим собой; д) преподаватель играет роль помощника и стимулятора в обучении, создавая психологический комфорт и свободу для студента, то есть обучение должно быть центрировано на личности студента [1, 2].

В обобщенном виде необходимые преподавателю вуза качества можно сформулировать в несколько блоков:

1) идейно-политические: политическая зрелость, идейная убежденность, социальная активность, чувство общественного долга;

2) профессиональные: глубокие знания в области своей науки, специальности, методики высшей школы, педагогической психологии, методики обучения;

3) личные: умение ставить педагогические цели и определять задачи учебно-воспитательной деятельности, развивать интерес студентов к своей науке, предмету, вести обучение с высокими конечными результатами, эффективно осуществлять воспитательную работу; знание студенческой психологии, умение контролировать работу студентов, взаимодействовать с ними, понимать их;

4) моральные: честность и правдивость, простота и скромность, доброжелательность, высокая требовательность к себе и студентам, справедливость в отношениях со студентами и коллегами, развитое чувство ответственности.

Единство научной и педагогической деятельности формирует личность педагога высшего учебного заведения. В условиях вузовской научно-педагогической деятельности в личности преподавателя образуется особая творческая структура взаимодействующих способностей, в которой научное и педагогическое творчество «погружены» друг в друга и выступают в научной и педагогической деятельности непосредственно в виде тандема. Это обстоятельство предъявляет особые требования к личности преподавателя вуза и его работе [3, 4].

Фактором организации взаимодействия научного и педагогического творчества является личность преподавателя вуза как воспитателя и ученого, его педагогические способности и умения, его педагогическое мастерство.

Педагогическое общение со студентами в процессе учебной деятельности предполагает умения следующего ряда:

- оперативно ориентироваться в меняющихся условиях общения;
- правильно планировать и осуществлять самому систему коммуникации, в частности ее важнейшее звено – речевое воздействие;
- точно находить адекватные содержанию акта общения коммуникативные средства, соответствующие одновременно творческой индивидуально-

сти педагога и ситуации общения, а также индивидуальным особенностям студенческого коллектива;

- постоянно ощущать и поддерживать обратную связь с аудиторией.

Педагогическое мастерство преподавателя высшего учебного заведения органично включает в себя все компоненты психологической структуры его деятельности, его собственный научный поиск. Оно – продукт целостного научно-педагогического творчества. Мастерство педагога является синтезом теоретических знаний и практических умений. Уровень педагогического мастерства педагога вуза зависит от степени усвоения им приемов и методов педагогического воздействия и адекватности ожиданий, приписываемых им студентам, находящимся с ним во взаимодействии [5].

Можно выделить основные пути развития педагогического мастерства преподавателя вуза в процессе повышения его квалификации [6]:

- 1) единство научно-исследовательской и педагогической работы;
- 2) преодоление недооценки и психолого-педагогических аспектов преподавательской деятельности;
- 3) обучение основам педагогического общения применительно к различным формам вузовского обучения;
- 4) формирование адекватной самооценки у преподавателя вуза на основе сложившихся умений анализировать опыт собственной работы;
- 5) организация работы с молодыми вузовскими педагогами по преодолению ошибок и субъективизма в общении со студентами.

Преподаватель должен быть не только специалистом, обучающим студентов положениям своей науки, но и ученым, преуспевающим в науке и успешно приобщающим к ней студентов.

В личности преподавателя студентов привлекает гармоничное единство идеалов, убеждений, принципов, взглядов, увлечений, морально-этические качества, талант педагога, всеохватывающая любовь к своему труду, неустанный поиск путей совершенствования педагогического мастерства, постоянное, неизменное внимание к каждому студенту, умение прививать навыки культуры студентам, формировать их личность.

Преподавателю нужно быть воспитателем по убеждениям, духу и сущности. Воспитывающее воздействие личности педагога нельзя подменить никакими ухищренными методами преподавания: личность не может формироваться сама по себе, без участия другой личности. Не просто «транслятор знаний», а целостная личность преподавателя в наибольшей степени отвечает требованиям к подготовке высокообразованных и всесторонне развитых специалистов.

Студенты высоко ценят в преподавателе чисто человеческие качества: доброжелательность, ненавязчивое воздействие, увлеченность, человеколюбие, чувство такта, умение понять другого, общительность. Для молодых людей, как показывает практика, человеческие качества приобретают большую привлекательность, ценность, чем профессиональные. Студентам в первую очередь важно, чтобы преподаватель был личностью, наставником. Вначале они смотрят, какой он человек, а потом уже обращают внимание на то, как он преподает. У

популярных преподавателей студенты учатся охотнее, редко пропускают занятия. Популярность – синоним уважения, своеобразный аванс доверия.

Для нравственного облика педагога должны быть характерны доброта, честь, достоинство – стремление сохранить свое имя, авторитет и репутацию, уважение коллег и студентов, получить признание окружающими своих действительных заслуг. Доброта педагога заключается в большом чувстве ответственности за настоящее и будущее своего студента. Право быть наставником имеет, прежде всего, тот, кто понимает и воспринимает душевное состояние воспитанников. Доброта преподавателя определяется твердостью его воли, непримиримостью к малейшим признакам духовной пустоты, фальши [7].

Таким образом, культура педагогического воздействия определяется всей суммой индивидуально-личностных характеристик преподавателя, которые в свою очередь обусловлены окружающей социокультурной средой, в которой происходило его формирование как личности и специалиста. Педагогические методы воздействия на личность студента нельзя рассматривать в отрыве от культурного, образовательного и психологического аспектов личности преподавателя. Любой из методов педагогического воздействия преломляется через личность педагога, его приверженность культурным традициям, определяя авторитарную или гуманистическую направленность обучения и воспитания будущего специалиста.

Список литературы

1. Персонификация образовательного процесса как основа студентоцентрического подхода в обучении / В.М. Семьшева, М.В. Семьшев, Е.В. Андрющенок и др. // Международный научный журнал. 2016. № 3. С. 89-95.

2. Инновационное образование как условие профессионального и личностного самоопределения / В.Е. Ториков, М.В. Семьшев, В.М. Семьшева, С.Н. Поцепай // Межкультурная коммуникация и цифровизация в рамках национальных проектов в Российской Федерации: сб. ст. и материалов круглого стола в рамках XVI междунар. науч.-практ. конф. "Традиции и инновации в государственном и муниципальном управлении: национальные цели развития и региональные приоритеты", 2022. С. 98-112.

3. Семьшев М.В., Семьшева В.М.К вопросу эффективности образовательного процесса в системе профессиональной подготовки студентов аграрного вуза // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам IX междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 231-237.

4. Семьшева В.М. Профессионально-педагогическая культура преподавателя в контексте инновационных стратегий // Трансформация экономики региона в условиях инновационного развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2011. С. 295-298.

5. Семьшева В.М. Студентоцентрический подход в образовании как фактор повышения его качества // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. X междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2019. С. 124-128.

6. Основы педагогики и психологии высшей школы: учеб. пособие для слушателей курсов и фак. повышения квалификации преподавателей вузов / В.С. Аванесов, А.А. Вербицкий, Л.Б. Ительсон и др.; под ред. А.В. Петровского. М.: Изд-во МГУ, 1986. 302 с.

7. Рогинский В.М. Азбука педагогического труда. М.: Высшая школа, 1990. 112 с.

УДК 130.2

Шустов А. Ф., д. филос. н., профессор
ФГБОУ Брянский ГАУ

РОЛЬ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ В СТРУКТУРЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. В статье делается попытка показать роль целеполагания в структуре технической деятельности с целью возможного контролируемого ее развития. Именно, потребности, стимулы и мотивы объясняют как объективная детерминация реализуется в процессе субъективной технической деятельности и, выступая самим механизмом этой реализации, дает возможность более четко осмыслить конкретный процесс причинной обусловленности технической деятельности. Показано, что включение социальной составляющей в технический объект говорит об искусственной его природе. При этом отмечается, что искусственные устройства обладают качеством технического объекта только во взаимодействии с использующим их субъектом.

Ключевые слова. Деятельность, субъект деятельности, технический объект, техническое свойство, деятельность культура.

Shustov A. F.

THE ROLE OF GOAL SETTING IN THE STRUCTURE OF TECHNICAL ACTIVITIES

Annotation. *The article attempts to show the role of goal-setting in the structure of technical activity with a view to its possible controlled development. Namely, needs, incentives and motives explain how objective determination is realized in the process of subjective technical activity and, acting as the very mechanism of this realization, makes it possible to more clearly comprehend the specific process of causation of technical activity. It is shown that the inclusion of a social component in a technical object indicates its artificial nature. At the same time, it is noted that artificial devices have the quality of a technical object only in interaction with the subject using them.*

Keywords. *Activity, subject of activity, technical object, technical property, activity culture.*

Целеполагание есть свойство сознания человека, его способности заранее представить себе направленность и способ своих действий и вообразить ожидаемый результат этих действий. Эта способность появляется у человека вместе с появлением и развитием сознания, т. е. осознанием себя как деятельного субъекта и своей необходимой связи с другими людьми и с природной средой. Целеполагание как акт сознания возникает в процессе развития речевой коммуникации, т. е. мышления, а вместе с тем и труда – как осознаваемых целенаправленных действий, начиная с изготовления орудий труда и активного воздействия на природу, диктуемого необходимостью обеспечить средства существования. Сознательная деятельность предполагает некоторое знание об объекте, на который направлены действия человека, о том, как его можно использовать и что можно в результате получить. Сначала это, скорее, неявное, интуитивное, опытное знание, основанное на следовании обычаю, подражании, нечто рутинное, подсознательное.

Характерной особенностью технической деятельности является создание искусственных объектов и поддержание их в функциональном состоянии, т.е. таких объектов, которые без человека в природе не встречаются, которые созданы человеком и функционируют благодаря его усилиям. Любая деятельность человека расчленяется на две составляющие: на объектную и субъектную стороны.

Ведущим целеполагающим элементом технической деятельности является субъект. Само понятие «субъект» фиксирует активность индивида по отношению к объекту, целенаправленность его интереса и действий. Субъектом может выступать как отдельный индивид, так и определенное сообщество людей. Субъект является не только целеполагающим существом, он - носитель определенного уровня знаний, образованности, ориентирующийся на те или иные идеалы и нормы культуры [1].

Когда речь идет о коллективном субъекте, то кроме общей цели он характеризуется и общими социокультурными характеристиками.

Поэтому под субъектом в дальнейшем мы будем понимать носителя активного начала, отдельного человека или коллектив людей, действия которых обусловлены: а/ направленностью на решения отдельных целей, б/ знаниями, которые ему необходимы для решения поставленных задач, в/ ориентацией на культурные и мировоззренческие идеалы и ценности. Духовная ориентация является неотъемлемой характеристикой субъекта технической деятельности, а значит тесно связана с ценностями и нормами культуры и ею определяются.

Итак, субъект технической деятельности включает в себя социальные, культурные, технологические стороны, которые при опредмечивании оживают в новых формах технической деятельности, что позволяет функционировать механизму социальной передачи информации и развитию самого субъекта технической деятельности. Субъект технической деятельности содержит в себе технические способности, потребности и знания. В своей проектной деятельности он синтезирует различные виды знаний. [2]

Целенаправленность является главной отличительной чертой деятельности человека. Человеческая деятельность предполагает продуманность, т.е.

предварительный анализ ситуации, включающий выбор последовательности действий, средств и способов её реализации. Таким образом, непременным атрибутом деятельности является создание идеальной схемы, проекта, в зависимости от конкретной цели и ситуации. «Осознанность» - качественная отличительная черта человеческой деятельности, ещё К. Маркс в «Капитале» подчеркивал, что в отличие от непосредственной реакции животных на изменение окружающей среды, человек в своей практической деятельности, воздействуя на природу, осуществляет свою сознательную цель так, что «в конце процесса труд получает результат, который уже в начале этого процесса имелся в представлении человека, т.е. идеально» [3. С. 23].

Мысленное выстраивание действий, «проигрывание в уме» вариантов их чувственно-предметного наполнения и ожидаемых результатов придает избирательность и целенаправленность различным актам деятельности, последовательности действий. Деятельность инициируется осознанной целью, она целенаправленна, но при этом сами цели порождаются всем контекстом человеческого существования, сферой человеческих потребностей, мотивов, идеалов, ценностей. Т. е. факторов, представляющих собой сложное диалектическое единство субъективных и объективных сторон детерминации.

Именно, потребности, стимулы и мотивы объясняют как объективная детерминация реализуется в процессе субъективной технической деятельности и выступая самим механизмом этой реализации, дает возможность более четко осмыслить конкретный процесс причинной обусловленности технической деятельности. Исходным пунктом детерминации являются объективные условия жизни людей, которые порождают у них определенные потребности и цели. Здесь происходит трансформация объективной детерминации в субъективную. Её звеньями являются: осознание потребностей, определение целей, выработка программы действий, выбор средств её осуществления.

Для того чтобы идеальная модель будущей деятельности была продуктивной, она должна обладать определенными свойствами, которые вырабатываются в процессе филогенеза человека. Прежде всего, цель как модель будущей деятельности и её продукт должна быть представлена человеку субъективно, как проект, которым он может свободно оперировать. Результат деятельности зависит от того, в какой мере идеальная цель, проект учитывают объективные свойства предмета. Если в проект заложены искаженные представления о действительности, то и результат деятельности будет отрицательным. Для того чтобы цель как идеальная модель будущей деятельности была продуктивной, она должна проникать в сущность явлений, выявлять их объективные структуры и связи.

Социальные цели, реализующиеся в технической деятельности, которая вследствие этого становится целесообразной, делают её способной служить не только техническому но и общественному развитию в целом. Суть целеполагающей технической деятельности состоит в создании технических средств для достижения социальных целей, поскольку цель реализуется с помощью средств, а средство не существует вне определенной цели. В общем виде механизм целеполагающей деятельности был раскрыт ещё Гегелем.

«Разум, - по его меткому замечанию - столь же хитёр, сколь и могуществен. Хитрость состоит вообще в опосредующей деятельности, которая, позволив объектам действовать друг на друга соответственно их природе и истощать себя в этом воздействии, не вмешиваясь вместе с тем непосредственно в этот процесс, все же осуществляет свою собственную цель» [4. С. 397].

Вероятно, Гегель впервые отчетливо осознал сложный характер детерминации технического развития. По его мнению, в технических средствах противоречивым образом воплощаются две формы объективного процесса - природного и социального в силу чего «Механическая или химическая техника, будучи по своему характеру определенной извне, сама собой предполагает себя отношению цели» [5. С. 192].

Субъект технической деятельности, опредмечивая знания, способности, потребности в созданных им технических устройствах, реализует в них свою цель. Специфика технической деятельности состоит в том, что она в силу своего функционального назначения предполагает осуществление новой деятельности, средством достижения цели которой она выступает. В технической деятельности складывается специфическое соотношение между целью и результатом, материальным и идеальным, субъектом и объектом. Для любого другого продукта преобразовательной деятельности цель индифферентна по отношению к дальнейшему его функционированию. Выполнив свою роль, воплотившись в форме материального объекта, опредметившись она исчезает. В технике же опредмеченная цель играет главную роль для осуществления последующих процессов деятельности. Техника как целесообразный феномен является связывающим звеном между целями предшествующей деятельности создания техники и последующей деятельности - использование техники.

Более того, смысл деятельности по использованию техники, как продукта предшествующего труда состоит в первую очередь в том, чтобы была распределена цель, опредмеченная в ней ранее. Иначе будет утрачена связь прежней и новой деятельности, связь поколений деятельных субъектов.

Список литературы

1. Шустов А.Ф. Техническая деятельность как элемент культуры // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. Познание. 2023. № 5. С. 30-32
2. Шустов А.Ф. Формирование гуманитарной парадигмы современного инженерного образования // Проблемы современного антропосоциального познания. Брянск: Брянский государственный технический университет, 2020. Вып. 17. С. 152-158.
3. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Т. 23. С. 189.
4. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук: соч. В 3-х т. М., 1974. Т. 1. С. 397.
5. Гегель Г.В.Ф. Наука логики: соч. В 3-х т. М., 1972. Т. 3. С. 192.
6. Свидерский А.А. Проблема формирования экологической культуры в техногенном обществе // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 5. С. 14-18.

7. Свидерский А.А. Генезис ценностно-нормативной системы взаимодействия общества и природы. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. 173 с.

8. Свидерский А.А. Ценностные основания взаимодействия общества и природы // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 17–19 апреля 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. С. 354-360.

УДК 504:130.2

Свидерский А.А.

Старший преподаватель кафедры философии, истории и педагогики

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА КАК ПРИЧИНА МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАЦИЙ

Аннотация. В статье анализируются тенденции трансформации ценностей и норм, вызванные нарастанием экологической угрозы. Автор утверждает, что экологизация культуры является основной тенденцией развития современного общества, которая затрагивает все элементы духовной сферы общественной жизни. Автор отмечает, что важным фактором экологизации культуры является гуманизация научного знания.

Ключевые слова. Аксиология, техническая деятельность, техногенное общество, ценности, экологизация культуры.

Svidersky A.A.

THE ENVIRONMENTAL PROBLEM AS THE CAUSE OF IDEOLOGICAL TRANSFORMATIONS

Annotation. *The article analyzes the trends in the transformation of values and norms caused by the increasing environmental threat. The author argues that the greening of culture is the main trend in the development of modern society, which affects all elements of the spiritual sphere of public life. The author notes that an important factor in the greening of culture is the humanization of scientific knowledge.*

Keywords. *Axiology, technical activity, technogenic society, values, greening of culture.*

Ведущим фактором становления современной системы ценностей и норм взаимодействия общества и природы стал глобальный экологический кризис, который приобретает системный, многоуровневый характер. Под глобальным экологическим кризисом необходимо понимать существенное изменение каче-

ства окружающей среды, подрывающее естественные условия существования развитых форм жизни на Земле и сложившегося динамического равновесия биосферы. Такое изменение, отражающее специфику взаимодействия современного общества и природы, представляет постоянно растущую угрозу настоящему и будущему человечества, что требует активизации социокультурных процессов с целью выработки новой парадигмы материально-преобразовательной деятельности человека.

Существует мнение, что экологический кризис является естественным следствием способа бытия человека [1, с. 150]. То есть, преобразование природного мира на основе внутренней осознанной необходимости, вызывающее разрушение существующих естественных связей в нем, необходимо предполагает наступление экологического кризиса и гибель человечества. Подобный экофиналистский подход к проблеме делает бессмысленными не только любые попытки решения экологических проблем, но и представляет человека, его предметно-практическую деятельность, духовный мир, как неизменные константы, лишая возможности выбора способа собственной жизни, контактов с внешним миром. Историческое развитие человечества сопровождалось изменением характера взаимодействия с природой. Но если в случае локальных экологических проблем было возможным мигрировать в более благополучные районы, изменить тип хозяйства, совершенствуя средства и способы взаимодействия со средой, то глобализация экологических проблем потребовала иных способов ответа на «вызов среды», а именно значительных изменений социокультурного плана.

Экологический фактор бытия современного общества требует глубокой духовной, мировоззренческой трансформации [2, с. 148]. Поскольку экологическая проблема представляет собой проблему социальную, хотя и порождается непосредственно техническими средствами, она требует адекватного варианта решения. Современное понимание проблемы проявляется в утверждении, что природу глобального экологического кризиса следует искать не только в технических артефактах, прогрессе научного знания или росте производства, но также в тех ценностях и нормах, которые собственно определяют исторически конкретный процесс материально-преобразовательной деятельности человека.

Одним из первых этот подход обосновал Линн Уайт, который обратил внимание на то, что система христианских ценностей оказала негативное влияние на характер материально-преобразовательной деятельности, сформировав экофобное отношение к природе. Он полагал, что сегодняшние экологические проблемы являются результатом становления современной либеральной, демократической культуры [3, 191]. Исходя из такого подхода, решение этих проблем лежит не только и не столько в естественнонаучной и технической области, а в области культуры, ядром которой, важнейшим смысловым и регулятивным компонентом является система ценностей. Экологизация ценностно-нормативных систем взаимодействия общества и природы, на наш взгляд, является одной из ведущих тенденций развития современной культуры.

Экологизация культуры представляет собой глубинную тенденцию эволюции человеческой практики и познания на пути освоения объективной ре-

альности. Сущность этого процесса выражается в привидении ценностей и норм, регулирующих материально-преобразовательную деятельность человека в соответствие с экологическими принципами гармоничного взаимодействия общества и природы. Особую актуальность это имеет в отношении роста возможностей технической деятельности в контексте развития техногенного общества [4,5,6]. Можно выделить два аспекта процесса экологизация культуры: с одной стороны, превращение особых правил общения с природой во всеобъемлющие нормы культуры, а с другой – распространение всеобщих культурных и этических норм на сферу человеческих взаимоотношений с природой. Таким образом, экологизация культуры требует качественных, синхронных изменений в структуре мировой культуры, что возможно лишь при условии целенаправленного воздействия на социокультурные процессы. Кроме того, эти изменения требуют нового обращения к проблеме общечеловеческих ценностей, поиск которых в современной мировой культуре, сам по себе есть важный симптом кризиса человеческого бытия во всемирном масштабе.

Задача экологизации культуры представляется сложной и трудно решаемой. Прежде всего потому, что трансформация ценностей должна быть столь радикальной, что позволит в целом изменить экодемографическую стратегию человечества, встать на путь адаптации к земной биосфере, причем в исторически короткие сроки. Следовательно, здесь необходимо говорить не просто о ценностной трансформации, а об аксиологической революции. По сути, требуется решительный отказ от той системы ценностей, которая составляет первооснову нашей современной цивилизации. Именно они влияют на характер природопреобразовательной деятельности, которая является непосредственной причиной современного экологического кризиса.

В настоящее время ведутся попытки изменить природоразрушительный эффект деятельности путем распространения научного знания, которое должно привести к соответствующей трансформации ценностей [7, с. 17]. Так, непосредственной разработкой принципов рационального природопользования занимается экология, которая формулирует их на основании рациональной интерпретации данных получаемых в результате естественнонаучных или социальных исследований взаимодействия общества и природы. То есть, ценности и нормы материально-преобразовательной деятельности, необходимо должны быть приведены в соответствие с рациональными, научными принципами.

Подобная установка видится весьма противоречивой, если подробнее обратиться к специфике ценностной регуляции материально-преобразовательной деятельности человека. Ценности, как было выявлено выше, имеют иррациональную, надындивидуальную природу и формируют особый механизм регуляции деятельности, недетерминированный ростом научного знания [8, с. 145]. Тем не менее, рациональные принципы экологии внедряются в практику, в качестве некоей основы для материально-преобразовательной деятельности. Это может объясняться тем, что общество стоящее на высоком уровне научно-информационного развития якобы само придет к формированию нравственно-экологического императива и ответственности за судьбы цивилизации и биосферы. Между тем история человечества не раз уже демонстрировала, какие

глубочайшие кризисы способен переживать разум, оторванный от иных – сверхпрагматичных, ценностно-смысловых – метафизических сфер человеческого духа. Настоящая гуманизация науки должна подразумевать ее аксиологизацию. Попытки организации общества, природы или их взаимодействия на рациональной основе заранее обречены на неудачу, так как не учитывают важнейшего, аксиологического аспекта бытия общества и человека. Рационализация материально-преобразовательной деятельности влечет за собой превращение природы в объект для манипуляции, использование ее без учета ее потребностей, а не обеспечение выполнения условий экологического императива.

Необходимо отметить, что насильственное, активное внедрение ценностной составляющей в экологическое знание так же опасно, ибо невозможно определить какую-то универсальную систему ценностных критериев сложных биологических объектов. Например, нельзя характеризовать биоценоз как хороший или плохой, а соответственно определять соответствующую стратегию природопользования. Кроме того, ценности имплицитно присутствуют в самом научном экологическом знании, в его общих идейных основах, философско-методологических и социально-культурных предпосылках. Такое положение соответствует общенаучной парадигме, позволяет науке выполнять свое гносеологическое и социальное назначение.

Экологическое знание может выступить важным фактором экологизации культуры и деятельности. В отличие от иных научных знаний спецификой экологических знаний является их нормативный характер. Эта специфика экологического знания порождает утверждение, что экологическое знание непосредственно формирует соответствующие ценности и нормы [9, с. 159]. Ведь именно экология определяет нормы природопользования, обеспечивающие стабильное состояние социоприродных систем. Нормативность экологического знания проявляется и в том, что экология создает систему нормативных представлений о конкретных биогеоценозах и действующих в их рамках людях. Актуальна проблема универсальности подобных норм, так известно результаты одной и той же деятельности могут быть различны. Нормы природопользования разрабатываемые экологами не могут быть исчерпывающим и эффективными основаниями материально-преобразовательной деятельности. Экологическая наука актуализирует тот нормативный предел материально-преобразовательной деятельности человека, за которым возникает существенное нарушение жизнеспособности биологических систем, обеспечивающих необходимые условия для существования и развития человека и общества.

Список литературы

1. Иоселиани А.Д. Экологические проблемы сквозь призму религии // Философские науки. 2000. № 1. С. 150.
2. Олейников Ю.В. Экологическая детерминация мировоззренческих трансформаций // Философия и общество. 2000. № 1. С. 148.
3. Линн Уайт-мл. Исторические корни нашего экологического кризиса // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. М., 1990. С. 191.

4. Шустов А.Ф. Техническая деятельность как элемент культуры // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. Познание. 2023. № 5. С. 30-32
5. Шустов А.Ф. Роль культуры в формирование норм и ценностей техногенного развития общества // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 22–24 апреля 2021 года. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 215-221.
6. Шустов А.Ф., Шустова Г.А. Техника как социокультурный феномен // Проблемы современного антропосоциального познания. Вып. 1. Брянск: Изд-во Брянский государственный университет, 2003. С. 65-73.
7. Свидерский А.А. Проблема формирования экологической культуры в техногенном обществе // Вестник Брянской ГСХА. 2014. № 5. С. 14-18.
8. Свидерский А.А. Генезис ценностно-нормативной системы взаимодействия общества и природы. Брянск: Изд-во Брянский государственный аграрный университет, 2023. 173 с.
9. Свидерский А.А. Ценностные основания взаимодействия общества и природы // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф., Брянск, 17–19 апреля 2023 года. Брянск: Изд-во Брянский государственный аграрный университет, 2023. С. 354-360.

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ,
АВТОМАТИЗАЦИИ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В АПК**

**Сборник материалов
Международной научно-технической конференции
(16-17 мая 2024 г.)**

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 25.09.2024 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 21,32. Тираж 500 экз. Изд. № 7733.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ