

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

## **НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ АПК**

Материалы всероссийской научно-практической конференции  
(4-5 марта 2021 года)  
ТОМ II

п. Молодежный 2021

УДК 001:63  
ББК 40  
Н 347

Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК /  
Материалы всероссийской научно-практической конференции: в IV томах. -  
Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2021. –Т. II. - 128 с

В материалы всероссийской научно-практической конференции вошли работы студентов, магистрантов различных регионов России и зарубежных стран, посвященные решению задач по земледелию, растениеводству, сельскохозяйственной экологии, землеустройству, кадастрам, охране и мониторингу земель, ботанике, плодоводству и ландшафтной архитектуре, экономике аграрного производства и цифровым технологиям. Во втором томе рассматриваются вопросы экономического развития сельского хозяйства различных регионов и стран, а также использование математических и цифровых технологий для решения различных задач производства, переработки и реализации продовольственной продукции.

**Редакционная коллегия:**

Дмитриев Н.Н. – врио ректора Иркутского ГАУ,  
Иванько Я.М. - проректор по научной работе Иркутского ГАУ,  
Иляшевич Д.И. - председатель совета молодых ученых и студентов Иркутского ГАУ,  
Баянова А.А. - зам. декана по научной работе агрономического факультета Иркутского ГАУ,  
Мамаева А.И.- зам. директора по научной работе института экономики, управления и прикладной информатики Иркутского ГАУ,  
Тарасевич В.Н. - зам. декана по научной работе факультета биотехнологии и ветеринарной медицины Иркутского ГАУ,  
Шистеев А.В. - зам. декана по научной работе инженерного факультета Иркутского ГАУ,  
Прудников А.Ю.. - зам. декана по научной работе энергетического факультета Иркутского ГАУ,  
Козлова С.А. - зам. директора по научной работе института управления природными ресурсами Иркутского ГАУ.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО БАЛАНСА АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «ИРКУТСКИЕ СЕМЕНА» ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ).....	5
Алтанзул Б., Монгуш Ю.Д. ....	5
СОЗДАНИЕ ОБРАБОТЧИКА ПЕЧАТНЫХ ФОРМ ПРИ ВНЕДРЕНИИ «1С: УНИВЕРСИТЕТ ПРОФ» В ИРКУТСКОМ ГАУ .....	14
Ананьев Л.С. ....	14
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ ПО УЧЕТУ ВИДОВ РЫБ ИХТИОФАУНЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	19
Базаржапова Т.Ж., Цыренжапова А.А.....	19
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО СПРАВОЧНИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	27
Барсукова М.Н., Ятогуров Я.С.....	27
ВОПРОСЫ УНИФИКАЦИИ ПЕРВИЧНЫХ БУХГАЛТЕРСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	34
Владимирова А.В.....	34
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК ДЛЯ СЕРВИСНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЗИМИНСКОЕ ООО «ЛОКОТЕХ-СЕРВИС» .....	39
<sup>2</sup> Григорьева С.А., <sup>1</sup> Филимонов М.С., <sup>2</sup> Бендик Н.В. ....	39
О МОБИЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ «ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНЫХ РИСКОВ» .....	44
Калашников П.Н., Иваньо Я.М. ....	44
К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ....	52
Каменева А.А., Бондарева Г.С. ....	52
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ДАТЧИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ .....	57
Кондуров А.В., Асалханов П.Г .....	57
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ.....	64
Кривогорницына О.С., Калинин Н.В.....	64
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В КОРПОРАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ.....	71
Кривогорницына О.С., Калинин Н.В.....	71
РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СВЯЗИ БАЗЫ ДАННЫХ АБИС ИРБИС И ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ИРКУТСКОГО ГАУ .....	77
Кривцова А.О., Бузина Т.С., Замараев А.О.....	77
АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ АО «ИСКРА» ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ).....	84

Мамиров М.Х., Монгуш Ю.Д. ....	84
ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ООО «АВАНГАРД» КУЙТУНСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ) .....	92
Монгуш Э.Д., Монгуш Ю.Д. ....	92
ASSESSMENT OF FINANCIAL USTOICHIVOSTI AGRICULTURAL ENTERPRISES (ON THE EXAMPLE OF LLC "AVANGARD" KUITUN DISTRICT, IRKUTSK REGION") .....	92
АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОТЧЁТНОСТИ НАУЧНО-ССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА.....	100
Попов Д.А., Иваньо Я.М. ....	100
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SWOT- АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ АО «БОЛЬШЕЕЛАНСКОЕ» УСОЛЬСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	109
Рагозина Е.А., Савченко И.А. ....	109
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В ОГБУ СО «СОЦИАЛЬНО–РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ЗАЛАРИНСКОГО РАЙОНА».....	113
Старостина В.М., Асалханов П.Г. ....	113
О ВЛИЯНИИ АНОМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ НА ДИНАМИКУ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	121
Шишман К.Е., Иваньо Я.М., Петрова С.А. ....	121

УДК 631.162

## **АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БУХГАЛТЕРСКОГО БАЛАНСА АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАО «ИРКУТСКИЕ СЕМЕНА» ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Алтанзул Б., Монгуш Ю.Д.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В современных экономических условиях важно вовремя выявлять проблемные участки деятельности аграрного предприятия. От качественного и своевременного мониторинга текущего финансового состояния предприятия, его ликвидности, а также состава и структуры имущества зависит эффективность функционирования предприятия. Информационной базой для получения таких данных служит бухгалтерский баланс предприятия. Поэтому в данной статье представлены аналитические возможности бухгалтерского баланса аграрного предприятия, которые позволили оценить текущее финансовое положение аграрного предприятия, тип финансовой устойчивости и предложить направления улучшения его финансового положения.

*Ключевые слова:* бухгалтерский баланс, вертикальные и горизонтальный анализ баланса, ликвидность баланса, ликвидность предприятия, финансовая устойчивость.

## **ANALYTICAL POSSIBILITIES OF THE ACCOUNTING BALANCE OF AGRICULTURAL ENTERPRISE (ON THE EXAMPLE OF CJSC "IRKUTSKIE SEMENA" OF THE IRKUTSK DISTRICT OF THE IRKUTSK REGION)**

**Altanzul B., Mongush Yu. D.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

In modern economic conditions, it is important to timely identify problem areas of the activity of an agricultural enterprise. The efficiency of the enterprise depends on high-quality and timely monitoring of the current financial condition of the enterprise, its liquidity, as well as the composition and structure of the property. The information base for obtaining such data is the balance sheet of the enterprise. Therefore, this article presents the analytical capabilities of the balance sheet of an agricultural enterprise, which made it possible to assess the current financial position of an agricultural enterprise, the type of financial stability and propose ways to improve its financial position.

*Key words:* balance sheet, vertical and horizontal balance sheet analysis, balance sheet liquidity, enterprise liquidity, financial stability.

Своевременно реагировать на признаки финансового кризиса в современных условиях экономической динамики крайне важно для каждого аграрного предприятия. Результативность управления в значительной степени определяется уровнем его организации и качеством информационного обеспечения [5, с. 92]. Поэтому важно проводить постоянный периодический мониторинг имущественного состояния, источников финансирования, ликвидности предприятия в целом и его

активов, финансовой устойчивости и вероятности банкротства. Всю эту информацию можно получить с помощью анализа всего одной формы бухгалтерской отчетности – формы номер 1 «Бухгалтерский баланс».

В таблице 1 представлены данные для анализа состава и структуры актива баланса, то есть имущества ЗАО «Иркутские семена». Наибольший удельный вес в структуре активов предприятия приходится на оборотные активы (66,7%). Если в 2017 г. соотношение оборотных активов и внеоборотных активов было практически на одном уровне, то в отчетном году оборотные активы превышают внеоборотные активы в 2 раза. Стоимость имущества ЗАО «Иркутские семена» сократилась в отчетном году по сравнению базисным на 20,2 %, за счет снижения стоимости внеоборотных активов на 47,8%.

Таблица 1 – Анализ состава и структуры активов ЗАО «Иркутские семена» за 2017- 2019 гг.

Показатели	Годы						Изменение 2019г. к 2017г.	
	2017		2018		2019		тыс. руб.	%
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%		
I. Внеоборотные активы	140781	55,6	78509	36,8	67353	33,3	-73428	47,8
Основные средства	134550	53,1	74778	35,0	63622	31,5	-70928	47,3
Доходные вложения в материальные ценности	3631	1,4	3731	1,7	3731	1,8	100	102,8
Прочие внеоборотные активы	2600	1,0	-	-	-	-	-	-
II. Оборотные активы	112509	44,4	135025	63,2	134827	66,7	22318	119,8
Запасы	98116	38,7	118434	55,5	118470	58,6	20354	120,7
Дебиторская задолженность	13461	5,3	12701	5,9	14230	7,0	769	105,7
Финансовые вложения	-	-	2000	0,9	-	-	-	-
Денежные средства	932	0,4	1890	0,9	2127	1,1	1195	2,3 раз
ИТОГО имущества	253290	100,0	213534	100,0	202180	100,0	-51110	79,8

На 100 тыс. руб. произошло увеличение доходных вложений в материальные ценности в 2019 г. по сравнению с 2017 г. или на 2,8 %. Здесь отражаются вложения предприятия в собственное имущество, переданное в аренду другим организациям. В 2018 г. из баланса ЗАО «Иркутские семена» были списаны незавершенные капитальные вложения в сумме

2600 тыс. руб., которые отражались по статье бухгалтерского баланса «Прочие внеоборотные активы», капитальные вложения, которые осуществлялись в строительство складских помещений для хранения материально-производственных запасов. В 2018 г. данное предприятие предоставляло займы другой организации, что нашло отражение в активе баланса по статье «Финансовые вложения» [1]. Сумма займа составила 2000 руб. и была предоставлена на срок менее 12 месяцев, поэтому в 2019 г. данная статья равна нулю.

При этом величина текущих активов данного предприятия увеличилась на 19,8 % за счет роста запасов на 20 354 тыс. руб. или на 20,7 %. Дебиторская задолженность увеличилась на 5,7 %, а величина денежных средств - в 2,3 раза.

Таким образом, наибольшее влияние на увеличение текущих активов ЗАО «Иркутские семена» оказал рост материально-производственных запасов, которые занимают 59 % от общей величины активов в 2019 г.

Проведем анализ источников финансирования имущества ЗАО «Иркутские семена». Пассивы предприятия являются основой для создания активов и состоят из собственного капитала и резервов, заемных средств – краткосрочных и долгосрочных, кредиторской задолженности. Обобщенно структуру источников средств можно поделить на собственные и заемные (приравнивая к последним и кредиторскую задолженность).

В таблице 2 представлены данные для анализа источников формирования имущества ЗАО «Иркутские семена».

Таблица 2 – Анализ состава и структуры пассивов ЗАО «Иркутские семена» за 2017-2019 гг.

Показатели	Годы						Изменение 2019г. к 2017г.	
	2017		2018		2019		тыс. руб.	%
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%		
I. Капитал и резервы	204801	80,9	171173	80,2	170974	84,6	-33827	83,5
Уставный капитал	75	0,0	75	0,0	75	0,0	-	100,0
Добавочный капитал	58	0,0	58	0,0	58	0,0	-	100,0
Нераспределенная прибыль	204668	80,8	171040	80,1	170841	84,5	-33827	83,5
II. Долгосрочные обязательства	14604	5,8	12590	5,9	7575	3,7	-7029	51,9
Заемные средства	14604	5,8	12590	5,9	7575	3,7	-7029	51,9
III. Краткосрочные обязательства	33885	13,4	29771	13,9	23631	11,7	-10254	69,7
Заемные средства	24000	9,5	16000	7,5	10000	4,9	-14000	41,7
Кредиторская задолженность	4967	2,0	13771	6,4	13631	6,7	8664	2,7 раза
Доходы будущих периодов	4918	1,9	-	-	-	-	-	-
ИТОГО источников формирования имущества	253290	100,0	213534	100,0	202180	100,0	-51110	79,8

Наибольший удельный вес в пассиве данного предприятия приходится на собственный капитал. Данная тенденция сохраняется на протяжении всего анализируемого периода 2017-2019 гг., но отметим сокращение доли заемного капитала, что привело к увеличению доли собственного капитала.

За анализируемый период наблюдается сокращение по всем разделам пассива бухгалтерского баланса, кроме кредиторской задолженности, которая возросла в 2,7 раз. Наибольшее снижение наблюдается по долгосрочным обязательствам (48,1 %), краткосрочные обязательства сократились на 30,3 % за счет заемных средств – платных финансовых ресурсов. Снизилась величина доходов будущих периодов на 4918 тыс. руб., где отражаются дотации из бюджета на приобретение сельскохозяйственной техники. Наблюдается снижение величины собственного капитала за счет сокращения нераспределенной прибыли, что отрицательно характеризует текущую деятельность данного предприятия.

Наибольший удельный вес в структуре пассива приходится на нераспределенную прибыль – 84 % от всей величины пассива в 2019 г. Платные заемные ресурсы (долгосрочные и краткосрочные заемные средства) составили 9 %, а кредиторская задолженность составила 7 %.

Сопоставляя активы по степени их ликвидности, а пассивы по срокам их погашения, сформируем агрегированный баланс ликвидности, который позволяет более наглядно оценить величины статей баланса (табл. 3).

Таблица 3 – Анализ ликвидности баланса ЗАО «Иркутские семена» за 2017-2019 гг.

АКТИВ				ПАССИВ			
Показатели	Годы			Показатели	Годы		
	2017	2018	2019		2017	2018	2019
A1	932	3890	2127	П1	9885	13771	13631
A2	13461	12701	14230	П2	24000	16000	10000
A3	98116	118434	118470	П3	14604	12590	7575
A4	140781	78509	67353	П4	204801	171173	170974
Баланс	253290	213534	202180	Баланс	253290	213534	202180

Анализ ликвидности баланса ЗАО «Иркутские семена» на соответствие условиям ликвидности баланса проведен в таблице 4.

Таблица 4 – Определение уровня ликвидности баланса ЗАО «Иркутские семена» за 2017-2019 гг.

№ п/п	Абсолютно ликвидный баланс	Годы		
		2017	2018	2019
1	$A1 \geq P1$	Нет	Нет	Нет
2	$A2 \geq P2$	Нет	Нет	Да
3	$A3 \geq P3$	Да	Да	Да
4	$A4 \leq P4$	Да	Да	Да
Характеристика		Не ликвидный	Не ликвидный	Не ликвидный



По данным таблицы 4 ЗАО «Иркутские семена» требования кредиторов немедленно удовлетворить не сможет, т.к. краткосрочные обязательства превышают денежные средства и дебиторскую задолженность предприятия – не выполняется условие ликвидности баланса. Но в перспективе такая возможность имеется, т.к. оборотные активы частично сформированы за счет собственного капитала, и величина запасов превышает долгосрочные обязательства, т.е. выполняются третье и четвертое условие, указанные в таблице 4.

Далее проведем анализ ликвидности ЗАО «Иркутские семена» - для анализа рассчитаем коэффициенты: абсолютной ликвидности; критической ликвидности; текущей ликвидности (табл. 5). Все показатели ликвидности увеличились в 2019 г. по сравнению с 2017 г. При этом анализ проводится не только с точки зрения динамики изменения коэффициентов, но и путем сравнения рассчитанных величин с нормативными ограничениями. Коэффициент абсолютной ликвидности в 2019 г. составил 0,1, при нормативном значении коэффициента – 0,2-0,7. Сельское хозяйство всегда связано с высоким риском (неурожай, стихийное бедствие, болезни животных, засуха и т.д.), поэтому за норму для этих предприятий при расчете коэффициента абсолютной ликвидности принимают значение 0,2 и более [2]. Значение данного показателя в ЗАО «Иркутские семена» меньше нормативного значения на протяжении всего анализируемого периода, что свидетельствует о низкой ликвидности предприятия, то есть данное предприятие не в состоянии немедленно оплатить свои текущие обязательства за счет денежных средств и краткосрочных финансовых вложений.

Таблица 5 – Анализ ликвидности предприятия ЗАО «Иркутские семена» за 2017-2019 гг.

Показатели	Годы			Изменение 2019г. к 2017г. (+/-)
	2017	2018	2019	
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,0	0,1	0,1	0,1
Коэффициент быстрой ликвидности	0,4	0,6	0,7	0,3
Коэффициент текущей ликвидности	3,3	4,5	5,7	2,4

Коэффициент критической ликвидности увеличился с 0,4 до 0,7 в 2019 г. по сравнению с 2017 г. или на 0,3 пунктов. Нормативное значение данного коэффициента составляет порядка 0,7 – 1,0 [2]. Значение показателя в ЗАО «Иркутские семена» меньше нормативного значения на протяжении всего анализируемого периода. Иными словами, ЗАО «Иркутские семена» не в состоянии немедленно оплатить свои текущие обязательства за счет быстро реализуемых активов.

Коэффициент текущей ликвидности увеличился с 3,3 до 5,7 в 2019 г. по сравнению с 2017 г., т.е. на 2,4 пункта. Нормативное значение данного коэффициента составляет порядка 1,5 – 3,5 [2]. Значение показателя в ЗАО «Иркутские семена» больше нормативного значения на протяжении всего анализируемого периода, то есть ЗАО «Иркутские семена» в состоянии оплатить свои текущие обязательства за счет текущих активов.

Проведем анализ финансовой устойчивости данного предприятия (табл. 6). Не все показатели финансовой устойчивости увеличились в 2019 г. по сравнению с 2017 г. Коэффициент автономии показывает, насколько организация независима от кредиторов [2]. Нормативное значение составляет 0,4 – 0,6 [2]. У ЗАО «Иркутские семена» рассчитанная величина больше нормативного значения, что свидетельствует о независимости предприятия от внешних кредиторов. Данный коэффициент соответствует нормативному значению на протяжении всего анализируемого периода.

Коэффициент финансовой устойчивости свидетельствует, что в ЗАО «Иркутские семена» 90 % активов формируется за счет устойчивых источников финансирования имущества – собственного капитала и долгосрочных обязательств.

Коэффициент финансирования увеличился с 4,2 в 2017 г. до 5,5 в 2019 г. или на 1,3 пунктов. Оптимальное значение данного коэффициента составляет 1,5 [2]. Также оценивается динамика изменения и положительным моментом является рост данного показателя. У ЗАО «Иркутские семена» зависимость от кредиторов имеется, но она не критично.

Таблица 6 – Анализ финансовой устойчивости ЗАО «Иркутские семена» за 2017-2019гг.

Показатели	Годы			Изменение 2019г. к 2017г. (+/-)
	2017	2018	2019	
Коэффициент автономии	0,8	0,8	0,8	0,0
Коэффициент финансовой устойчивости	0,9	0,9	0,9	0,0
Коэффициент финансирования	4,2	4,0	5,5	1,3
Коэффициент финансового риска	0,2	0,2	0,2	-
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования	0,7	0,8	0,8	0,1

Коэффициент финансового риска имеет нормативное значение, которое составляет не более 1,5. Чем меньше данный показатель, тем лучше предприятие с точки зрения финансовой устойчивости [2].

Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования показывает, что у ЗАО «Иркутские семена» оборотные активы частично сформированы за счет заемных средств. Нормативное

значение показателя составляет порядка 0,5, а фактическое значение по результатам 2019 г. – 0,8, что соответствует нормативному значению.

Для более полного анализа финансовой устойчивости необходимо оценить предприятие с помощью трехфакторной модели финансовой устойчивости [3, с. 84-88].

В ЗАО «Иркутские семена» наблюдается недостаток собственных оборотных средств. Запасы сформированы с учетом собственных и долгосрочных источников формирования. Это формирует финансовую устойчивость предприятия.

Рассчитанный в таблице 7 трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации на протяжении всего анализируемого периода 2017 – 2019 гг. свидетельствует о том, что у данного предприятия тип финансового состояния - нормальная независимость, которая гарантирует платежеспособность. Предприятие обладает относительно стабильным финансовым состоянием. Несмотря на то, что периодически может возникать недостаток собственных оборотных средств, платежеспособность предприятия обеспечивается на должном уровне [3].

Таблица 7 – Трехфакторная модель финансовой устойчивости ЗАО «Иркутские семена» в 2017-2019гг.

Показатели	Годы			Изменение 2019 г. к 2017 г. (+/-)
	2017	2018	2019	
Величина запасов и затрат (Зп)	98116	118434	118470	120,7
Наличие собственных оборотных средств (СОС)	78624	105254	111196	141,4
Функционирующий (перманентный) капитал (КФ)	219405	183763	178549	81,4
Общая величина всех источников (ВИ)	253290	213534	202180	79,8
+ -Фс=СОС-Зп	-19492	-13180	-7274	37,3
+ -Фт=КФ-Зп	121289	65329	60079	49,5
+ -Фо=ВИ-Зп	155174	95100	83710	53,9
Трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации	(0;1;1)	(0;1;1)	(0;1;1)	X

Таким образом, на сегодняшний день по данным бухгалтерского баланса ЗАО «Иркутские семена» является платежеспособным предприятием при реализации части складских запасов, ликвидно только в перспективе и достаточно финансово устойчиво. Следует отметить, что именно бухгалтерский баланс, как одна из форм бухгалтерской отчетности, имеет такие высокие аналитические возможности, что позволяет сделать выводы о финансовом состоянии предприятия.

ЗАО «Иркутские семена» необходимо провести мероприятия по оптимизации структуры источников финансирования имущества

предприятия, сократить величину запасов готовой продукции и увеличить прибыль.

Таким образом, бухгалтерский баланс является основным источником информации для заинтересованных пользователей об имущественном и финансовом состоянии организации. Данные бухгалтерского баланса свидетельствуют о том, сумеет ли предприятие в ближайшее время выполнить взятые на себя обязательства перед инвесторами, кредиторами и другими лицами или ей угрожают финансовые трудности [4, с. 124].

#### Список литературы

1. *Иляшевич Д.И.* Экономическая характеристика сельскохозяйственного предприятия СХ ПАО «Белореченское» / *Д.И. Иляшевич, Ю.Д. Монгуш* // Экономика и предпринимательство. - 2020. - № 3 (116). - С. 762-767. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42812394>
2. *Монгуш Ю.Д.* Оценка ликвидности сельскохозяйственного предприятия / *Ю.Д. Монгуш, Е.А. Ильина, Е.Д. Кара-Монгуш* // Экономика и управление: проблемы, решения. - 2018. - Т. 1. - № 7. - С. 50-54. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35384881>
3. *Тяпкина М.Ф.* Оценка вероятности банкротства организации: учебное пособие / *М.Ф. Тяпкина, Ю.Д. Монгуш.* – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35003458>
4. *Юлдашева Л.Ф.* Бухгалтерский баланс – как основной источник информации для анализа предприятия / *Л.Ф. Юлдашева* // Наука и технологии в современном обществе. – 2016. - №1(3). – С. 122-124. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25945075>
5. *Янданова Ц.Н.* Потенциальные возможности бухгалтерского баланса как инструмента анализа хозяйственной деятельности сельскохозяйственных предприятий / *Ц.Н.Янданова, Л.Ю. Янданов* // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2008. - №4(13). – С. 92-97. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12196740>

#### References

1. *Ilyashevich D.I., Mongush Yu.D.* Economic characteristics of the agricultural enterprise of the agricultural complex of PJSC "Belorechenskoe". *Ekonomika i predprinimatelstvo*. 2020. no. 3 (116). pp. 762-767. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42812394>
2. *Mongush Yu.D., Ilina E.A., Kara-Mongush E.D* Assessing the liquidity of an agricultural enterprise/ *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*. 2018. T. 1. no. 7. pp. 50-54. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35384881>
3. *Tyapkina M.F., Mongush Yu.D.* Assessment of the probability of bankruptcy of an organization: a textbook. Irkutsk: Izd-vo Irkutskiy GAU, 2018. 128 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35003458>
4. *Yuldasheva L.F.* Accounting balance sheet-as the main source of information for the analysis of the enterprise. *Nauka i tehnologii v sovremennom obschestve*. 2016. no. 1(3). pp. 122-124. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25945075>
5. *Yandanova Ts.N., Yandanov L.Yu.* Potential features of the balance sheet as a tool for analyzing the economic activity of agricultural enterprises. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskohozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*. 2008. no. 4(13). pp. 92-97. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12196740>

### **Сведения об авторах**

**Алтанзул Болдсайхан** – студент 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика института экономики, управления и прикладной информатики, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд. 209, тел. 94980674, e-mail: [boldsaykhan@list.ru](mailto:boldsaykhan@list.ru)).

**Монгуш Юлия Дмитриевна** - кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и анализа института экономики, управления и прикладной информатики, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд. 209, тел. 89149258480, e-mail: [yu-mod@ya.ru](mailto:yu-mod@ya.ru)).

### **Information about the authors**

**Altanzul Boldsaykhan**-4th year student of the training direction 38.03.01 Economics of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, room 209, tel. 94980674, e-mail: [boldsaykhan@list.ru](mailto:boldsaykhan@list.ru))

**Mongush Yulia Dmitrievna** - candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance, Accounting and Analysis of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, room 209, tel. 89149258480, e-mail: [yu-mod@ya.ru](mailto:yu-mod@ya.ru)).

## СОЗДАНИЕ ОБРАБОТЧИКА ПЕЧАТНЫХ ФОРМ ПРИ ВНЕДРЕНИИ «1С: УНИВЕРСИТЕТ ПРОФ» В ИРКУТСКОМ ГАУ

Ананьев Л.С.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В статье рассматривается создание независимого обработчика макета печатных форм для модуля приемной комиссии системы «1С: Университет Проф» Иркутского ГАУ. Обосновывается необходимость использования самостоятельных макетов отличных от типового решения данной системы, а также возможность их встраивания в конфигуратор 1С. В статье изложен способ решения поставленной задачи, заключающийся в приведение в соответствие шаблонов печатных форм типовой конфигурации, с необходимыми требованиями университета. Данная работа выполнена для приемной комиссии. Она увеличивает быстродействие и уменьшает трудоемкость процесса.

*Ключевые слова:* автоматизация, проектирование, «1С: Университет Проф», макеты печатных форм.

## CREATION OF A PRINT FORM PROCESSOR WHEN IMPLEMENTING "1С: UNIVERSITY PROF" IN IRKUTSK SAU

Ananiev L.S.

Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
*Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The article discusses the creation of an independent processor of the layout of printed forms for the admissions office module of the 1С: University Prof system of the Irkutsk State Agricultural University. The necessity of using independent layouts different from the standard solution of this system is substantiated, as well as the possibility of their integration into the 1С configurator. The article describes a method for solving the problem, which consists in matching the templates of printed forms of a typical configuration with the necessary requirements of the university. This work was done for the selection committee. It increases performance and reduces the complexity of the process.

*Key words:* automation, design, "1С: Prof University", models of printed forms.

**Введение.** Компьютерные технологии с каждым днем охватывают новые сферы жизни человека. Автоматизированное производство можно считать одним из величайших достижений современности, поскольку именно автоматизация дает возможность увеличить объемы выработки продукции, сделать весь процесс более быстрым, точным и безопасным. [1] Бумажные носители в 21-ом веке все больше отходят на второй план, освобождая свое место электронным средствам.

Процесс внедрения компьютерных технологий не обходит стороной и университеты, ведь количество информации, сохраняемой на бумажных носителях очень велико. Требования к информации такого рода высоко, поэтому необходимо использовать современные возможности для создания простых и удобных процессов накопления и обработки информации [2].

**Цель работы** – создание обработчика печатных форм заявлений абитуриентов для модуля приемной комиссии системы «1С Университет Проф».

**Объекты и методы исследования.** Объектом исследования данной работы является комплексное решение задач управления вузом с помощью системы «1С: Университет Проф». В ходе выполнения работы использованы теоретические и эмпирические методы исследования: анализ, сравнение и проектирование.

**Результаты и их обсуждение.** В начале 2020 года в Иркутском ГАУ была основана рабочая группа, основной задачей которой является внедрение программного продукта «1С: Университет Проф». В ходе работы группа успешно автоматизировала работу приемной комиссии университета. К началу приемной кампании этот модуль заработал совместно с системой «ФИС ГИА и приема» [3]. Все нормативные требования к приему абитуриентов успешно реализованы в онлайн формате. Внедрение данного модуля позволило университету в период пандемии быстро и качественно организовать подачу всех необходимых документов поступающих в удаленном режиме. Помимо этого, была проведена доработка модуля в части расширения состава данных и возможностей информационного обмена с внешней информационной системой ФРДО. Несмотря на то, что подсистема «Приемная комиссия» внедрена и функционирует, есть некоторые процедуры, требующие доработки и корректировки. Такой доработкой стала необходимость создания печатных форм заявления абитуриентов, соответствующих требованиям и формату университета.

Программа «1С: Университет Проф» предоставляет множество типовых форм для печати необходимых заявлений, но в силу отсутствия в типовой форме той или иной информации, необходимой для внутренних документов университета, решено использовать собственные разработанные печатные формы документов. Чтобы сохранить возможность обновления конфигурации мы не стали изменять макеты типовой конфигурации. На время разработки макетов, решено создать самостоятельную внешнюю обработку, основанную на информации, предоставленной из базы данных конфигуратора. Окно формы обработки в конфигураторе системы 1С отображено на рисунке 1.

Благодаря созданному обработчику печатных форм спроектированы три макета заявлений по всем уровням подготовки: печать заявлений для студентов бакалавриата и специалитета, магистратуры и абитуриентов колледжа. Практически вся информация о респонденте вносится в макет автоматически. Благодаря проделанной нами работе, приложение 1С автоматически выполняет поиск всей необходимой информации об абитуриенте: ФИО абитуриента, ИНН, номер СНИЛС, паспортные данные, информация об адресе проживания и вносит ее в нужную печатную форму. Помимо этого, формируется вся полученная информация о результатах ЕГЭ; заявления на желаемые для поступления специальности с указанием

формы обучения и всевозможных льгот. Автоматически на печатную форму попадает информация о возможных индивидуальных достижениях студента. Такая обобщенная форма заявления, созданная при помощи обработчика макетов, предоставляет специалистам приёмкой комиссии полную и исчерпывающую информацию о каждом абитуриенте, что, безусловно, помогает правильно и в кратчайшие сроки сформировать любые отчетные документы и вывести их на печать.

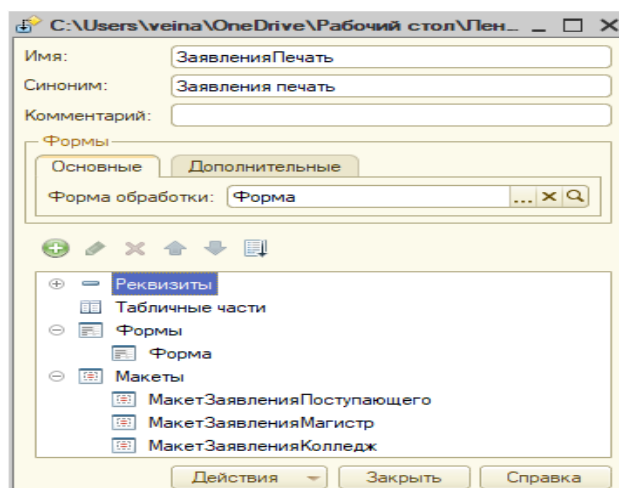


Рисунок 1 – Окно формы обработки макета

В качестве примера заполнена информация о предполагаемом абитуриенте и сформирована печатная форма заявления с помощью созданного нами ранее макета ( рисунок 2).

№	Шифр	Направление/специальность	Форма обучения (очная, заочная, очно-заочная)	Поступление на места
24	35.03.04	Агрономия	Заочная	V

№	Наименование предмета	Баллы	Год
29	1	Русский язык	50
30	2	Математика	60
31	3	Физика	48
32			2 021

Рисунок 2 – Печатная форма заявления абитуриента в обработке



После создания макетов необходимо интегрировать, то есть внедрить данные печатные формы непосредственно в конфигуратор системы «1С: Университет Проф». Этот процесс обусловлен тем, что использование внешней обработки не является самым удобным и простым методом использования созданной печатной формы по нескольким причинам. Одна из причин - это элементарное неудобство для неподготовленного пользователя, ведь гораздо проще нажать на кнопку печати, чем открывать ее путем использования основной командной панели 1С, затем находить необходимый документ и только после этого произвести вывод на печать. Следовательно, процесс автоматизации данной работы нельзя назвать полностью завершенным. Второй причиной является заметная разница во времени формирования печатной формы. Использование обособленной от стандартного приложения печатной формы несет за собой дополнительные затраты по времени. С этой целью в конфигуратор системы «1С Университет Проф» была встроена спроектированная во внешней обработке форма макета печатной формы заявления (рисунок 3).

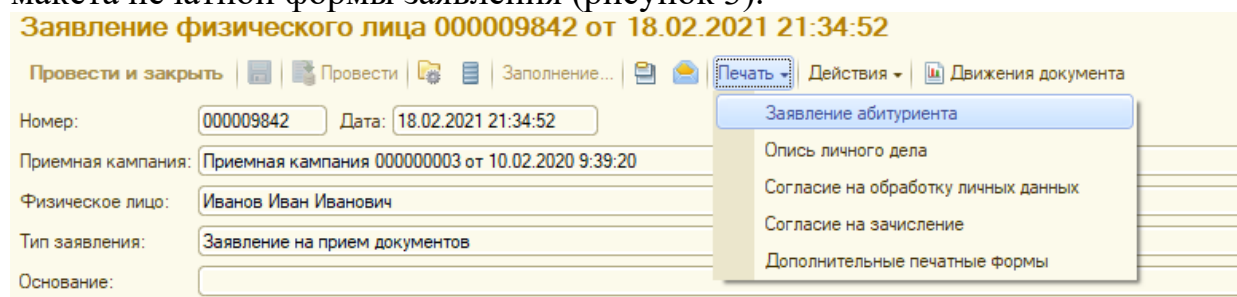


Рисунок 3 – Печатная форма заявления, встроенная в конфигуратор 1С

Теперь для вывода на печать заявления абитуриента, сотруднику приемной комиссии необходимо выполнить лишь некоторые элементарные действия, всю остальную работу по заполнению печатной формы необходимыми данными выполняет приложение. Сотруднику и абитуриенту остается поставить подписи в выделенных для этого полях, чтобы документ приобрел юридический статус. Автоматизация данного процесса имела достаточно высокое значение в процессе внедрения модуля приемной комиссии. Использование сформированных печатных форм возможно уже сегодня.

**Заключение.** В результате внедрения печатных форм сотрудники при выводе заявления на печать получают готовый, сформированный по всем необходимым нормам документ. Выполнение данной работы освободило сотрудников и абитуриентов от заполнения заявлений на зачисление вручную. Это способствует не только ускорению данного процесса, но и заметно облегчает выполнение работы сотруднику.

#### Список литературы

1. Необходимость автоматизации производства / Великая Эпоха – 2018. [Электронный ресурс], – URL: <https://www.epochtimes.com.ua/ru/poleznye-sovety/neobhodimost-avtomatizacii-proizvodstva-128378>

2. Почему автоматизация важна для бизнеса/ Интересный маркетинг [Электронный ресурс], – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a7431dfe86a9e60476deace/pochemu-avtomatizaciia-vajna-dlia-biznesa-5f17f1077c237c4b8ba83849>

3. *Иваньо Я.М., Федурин Н.И.* Образовательные технологии в создании проектов по цифровизации разных аспектов деятельности человека / *Иваньо Я.М., Федурин Н.И.* // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса», посвященной памяти Александра Александровича Ежевского: Материалы II-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Иркутский государственный аграрный университет имени Ежевского, 5-6 ноября 2020 г. г Иркутск) – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – С.41-49.

### References

1. The need for production automation. The Epoch Times 2018. [Electronic resource], URL: <https://www.epochtimes.com.ua/ru/poleznye-sovety/neobhodimost-avtomatizacii-proizvodstva-128378>

2. Why automation is important for business. Interesting marketing [Electronic resource], URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a7431dfe86a9e60476deace/pochemu-avtomatizaciia-vajna-dlia-biznesa-5f17f1077c237c4b8ba83849>

3. *Ivanyo Ya.M., Fedurina N.I.* Educational technologies in the creation of projects for the digitalization of various aspects of human activity. Problemy i perspektivy ustojchivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa», posvyashchennoj pamyati Aleksandra Aleksandroviicha Ezhevskogo: Materialy II-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem (Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni Ezhevskogo, 5-6 noyabrya 2020 g. Irkutsk) Irkutsk: Izd-vo Irkutskij GAU, 2020. pp. 41-49.

### Сведения об авторе

**Ананьев Леонид Сергеевич** – студент 4-ого курса института экономики управления и прикладной информатики, направления прикладная информатика, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 8-929-435-94-80, e-mail: [veinanalleo@yandex.ru](mailto:veinanalleo@yandex.ru)).

### Information about the author

**Ananiev Leonid Sergeevich** – 4-th year student of the Institute of Management Economics and Applied Informatics, applied informatics direction, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, tel. 8-929-435-94-80, e-mail: [veinanalleo@yandex.ru](mailto:veinanalleo@yandex.ru)).

УДК 681.36:639.3(571.54)

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ ПО УЧЕТУ ВИДОВ РЫБ ИХТИОФАУНЫ ОЗЕРА БАЙКАЛ**

**Базаржапова Т.Ж., Цыренжапова А.А.**

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова,  
г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия

В статье описан процесс проектирования базы данных, описывающей многообразие рыб озера Байкал. Ихтиофауна озера Байкал эндемична по составу, малоизвестна простому обозревателю, а также не ясны места обитаний этих ихтиологических видов. Выполнен обзор видов рыб озера Байкал для проектирования базы данных. В результате проведенного анализа нами выделены основные сущности: Систематический Состав Фауны, Ихтиофауна Список, Места Обитания, Пища, Источник Запрета на Ловлю, Нерест. Приведены связи между сущностями. Определены атрибуты сущностей и составлена инфологическая модель базы данных.

*Ключевые слова:* ихтиофауна, озеро Байкал, база данных, инфологическая модель.

## **DESIGN OF THE INFOLOGICAL MODEL OF THE DATA ON THE ACCOUNTING OF FISH SPECIES OF THE ICHTHYOFAUNA OF LAKE BAIKAL**

**Bazarzhapova T.Zh., Tsyrenzhapova A.A.**

Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Phillipov,  
Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia

The article describes the process of designing a database describing the diversity of fish in Lake Baikal. The fish fauna of Lake Baikal is endemic in composition, little known to the ordinary observer, and the habitats of these fish fauna species are also unclear. A review of the fish species of Lake Baikal was carried out for the design of the database. As a result of the analysis, we have identified the main entities: Systematic Composition of Fauna, Fish fauna List, Habitats, Food, Source of the Ban on Fishing, Spawning. Relationships between entities are shown. The attributes of entities are determined and the infological model of the database is compiled.

*Key words:* fish fauna, Lake Baikal, database, entity-relationship model.

Ихтиофауна озера Байкал разнообразна и эндемична по составу, малоизвестна простому обозревателю, также и не выяснены точно места обитаний этих ихтиологических видов [9]. Занесение ареалов распространения представителей ихтиофауны на цифровые карты ГИС началось только в 2013 [1]. Все многообразие рыб озера Байкал описывается в научных работах, энциклопедиях, обсуждениях на форумах любителей, требующих затраты внушительного времени на поиск и изучение [10].

Пространство сети интернет может предоставить краткую систематизированную информацию о рыбах, но не предложит базу данных об ихтиологических видах с их основными характеристиками и территорией обитания, позволяющих провести их сортировку по определенным признакам. Вся информация требует систематизации для наглядности,

понимания и оперативности в применении [4]. Наборы взаимосвязанных данных о некоторой предметной области представляется в виде базы данных [3].

Предприятия, занятые рыбной промысловой деятельностью, обязательно будут иметь в наличии собственные базы данных. Однако необходимо обеспечение обычных пользователей информацией о рыбах и их характеристиках [2].

Создание базы данных об ихтиофауне Байкала, включая фотоиллюстрации, приобретает многозначительный смысл.

Ихтиофауна Байкала состоит из 15 семейств, 67 видов и подвидов рыб согласно исследованиям А. Н. Матвеева и В. Г. Сиделевой [5,5,7,8].

Все живые организмы связаны между собой общими характеристиками, согласно которым им можно определить место в иерархичной системе организмов. Это питание, размножение, место обитания. Для анализа особенностей ихтиофауны примем в учет и редкость запасов рыбных ресурсов.

Обитают рыбы в разных частях всего Байкальского бассейна, включая реки, озера, отдельные бухты, истоки, мелководья [5]. Размножаются рыбы в период нереста [6]. Нерест разбивается по месяцам. Рацион питания рыб включает, в основном, 10 типов продуктов. Редкость рыбных запасов постоянно отмечается в 4 красных книгах, имеющих прямое отношение к Байкалу. Места обитания рыб были подразделены на 18 участков, лежащих на соответствующих берегах: северном, северо-восточном, юго-восточном, южном, западном, северо-западном, и на всем побережье.

В результате проведенного анализа в проектируемой базе данных нами выделены основные сущности: Систематический Состав Фауны, Ихтиофауна Список, Места Обитания, Пища, Источник Запрета на Ловлю, Нерест.

Таблица 1 – Сущности

№ п.п	Наименование сущности	Краткое описание
1	Систематический Состав Фауны	Список семейств, в которые входит каждый вид рыбы.
2	Ихтиофауна Список	Перечень самих видов.
3	Места Обитания	Участки бассейна Байкала, где обитают определенные виды.
4	Пища	Перечень рациона рыб.
5	Источник Запрета на Ловлю	Список красных книг, вводящие ограничения на ловлю
6	Нерест	Даты размножения по месяцам, определяющие периоды времени, в которые ловля на данный вид запрещена.

Для каждой сущности приведем описание ее атрибутов (таблицы 2-7).

Таблица 2 - Список атрибутов сущности «Систематический состав фауны»

Название	Назначение
КодСемейства	Это уникальное значение соответствует каждому семейству, целое число. Для идентификации каждого семейства будет использован код -счетчик по порядку.
Отряд	В отряд входят семейства.
Семейство	Самый высокий ранг научной систематической классификации в иерархии нашей предметной области.

Таблица 3 - Список атрибутов сущности «ИхтиофаунаСписок»

Название	Назначение
КодВида	Уникальное значение, используемое для идентификации каждого вида.
Вид	Реальное наименование вида.
Семейство	С помощью данного ключа будет определено, к какому семейству принадлежит каждый вид рыб.
Фото	Изображение видов.

Таблица 4 - Список атрибутов сущности «Места Обитания»

Название	Назначение
КодМестоположения	Идентификационный код каждого местоположения.
Берег	Зональное территориальное разделение озера Байкал.
Места	Конкретизированное местоположение.

Таблица 5 - Список атрибутов сущности «Пища»

Название	Назначение
КодПродукта	Идентификационный код каждого продукта.
Продукты	Продукт питания рыб.

Таблица 6 - Список атрибутов сущности «ИсточникЗапретаНаЛовлю»

Название	Назначение
КодИсточника	Идентификационный код для каждой красной книги.
ОснованиеДляЗапрета	Название документа, в которую занесен запрет на ловлю.

Таблица 7 - Список атрибутов сущности «Нерест»

Название	Назначение
КодМесяца	Идентификационный код для каждого периода нереста-месяца.
Месяцы	Месяцы, включенные в период нереста.

На основе анализа сгенерированных информационных запросов предполагаемого будущего пользователя следует выявить связи между сущностями (таблица 8).

Таблица 8 - Список связей

№ п.п	Графическое обозначение	Название связи	Сущности, участвующие в связи	Краткое описание
1	1:M	состоит	Систематический Состав Фауны – Ихтиофауна Список	Совокупность видов образует семейство.
2	M:N	обитает	Ихтиофауна Список – Места Обитания	Для каждого вида рыбы установлена своя совокупность участков обитания. В разных частях бассейна Байкала свой состав фауны
3	M:N	питается	Ихтиофауна Список – Пища	У каждого вида свой рацион питания. Определенные биопродукты входят в рацион разных рыб.
4	M:N	занесена	Ихтиофауна Список – Источник Запрета на Ловлю	Определенные виды были занесены в разные книги. В красных книгах своя перечень занесенных в них рыб.
5	M:N	проводит	Ихтиофауна Список – Нерест	У каждого вида рыб разные периоды нереста. В каждый период на нерест выходят только определенные виды рыб, не все за раз.

По раннему анализу сущностей, атрибутов и связей строится инфологическая модель (рис. 1).

На инфологическом уровне проектирования БД определяется, какая информация о предметной области будет храниться и обрабатываться в компьютере. По результатам этого исследования строится ее инфологическая модель, которая описывается в терминах классов объектов и их взаимодействий.

В инфологической модели информация представляется вне зависимости от того, что представляют собой данные и какие технические средства будут использованы в дальнейшем для ее хранения и обработки. Схема, представленная на рисунке 1, называется диаграммой «сущность - связь» (иначе ее называют ER-диаграммой).

Данная диаграмма является логической структуры базы данных в графическом виде для более простого и наглядного отображения основных компонентов нашей базы данных. Каждый тип сущности на ER- диаграмме представляется в виде отдельного прямоугольника с указанным внутри именем сущности. Свойства отображаются на ER-диаграмме в виде эллипсов, содержащих имена этих свойств, и соединяется с

соответствующей сущностью сплошной линией. Каждый тип связи показан в виде ромба с названием связи внутри.

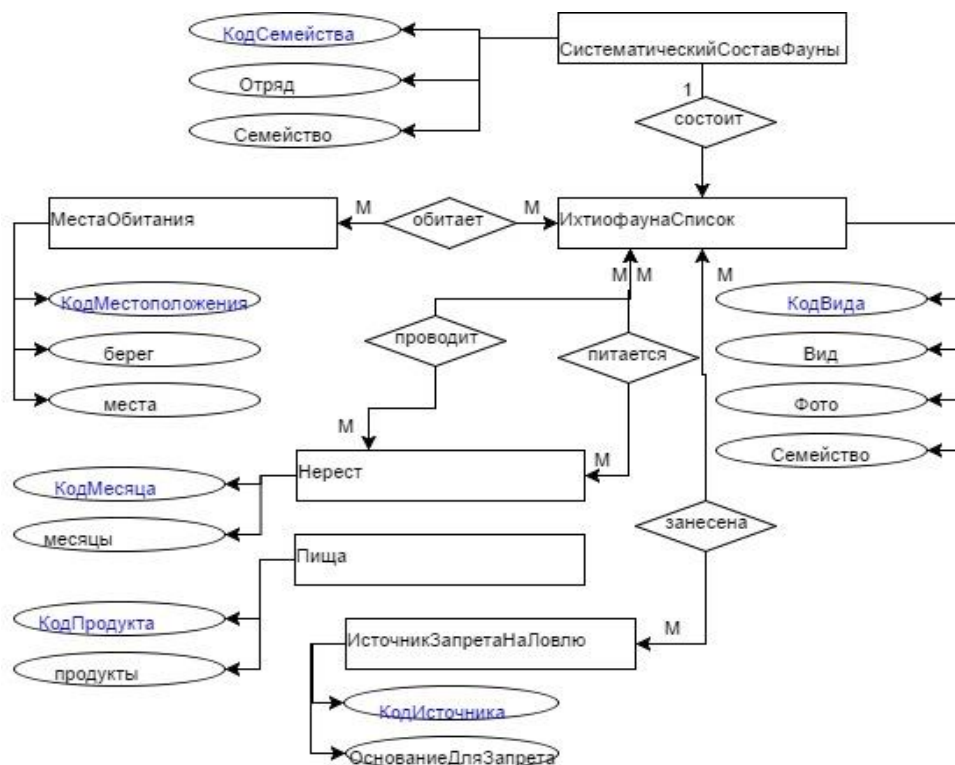


Рисунок 1 – ER-диаграмма

Поскольку ихтиофауна, как и остальные комплексы окружающей среды, развивалась по эволюционной стези во взаимодействии со всем природным миром постоянно во времени, она сама представляется довольно сложной структурой, следовательно, отношения между сущностями многозначны. Например, каждый вид обитает в нескольких местах обитания, и каждая территория заселена многообразием видов. Во избежание избыточности информации, были созданы вспомогательные третьи таблицы – промежуточные для связи M:N между двумя интересующими объектами.

В базе данных присутствует 4 связи M:N. Для организации связей M:N необходимы связи 1:N и M:1. Таким образом, для создания связей «∞-∞» между объектами Ихтиофауна Список – Рыбы территории – Места Обитания, Ихтиофауна Список – Рыбы пища - Пища, Ихтиофауна Список – Рыбы запрет – Источник Запрета на Ловлю, Ихтиофауна Список – Рыбы нерест – Нерест требуется построение пересеченных таблиц «Рыбы территория», «Рыбы пища», «Рыбы запрет», «Рыбы нерест».

Следовательно, данные таблицы «Рыбы территория», «Рыбы нерест», «Рыбы запрет» и «Рыбы пища» являются вспомогательными, позволяющими создать связь «∞-∞».

Эти таблицы представлены в базе данных, как вторые и третьи по счету, атрибуты в этих таблицах установлены по свойству

«многозначность», типу элементов управления «список» – по причине самой многозначности в целях целостности данных и нормализации БД.

Графическое отражение, где указываются имена сущностей, атрибуты и связи между ними, представляется в виде схемы данных (рисунок 2).

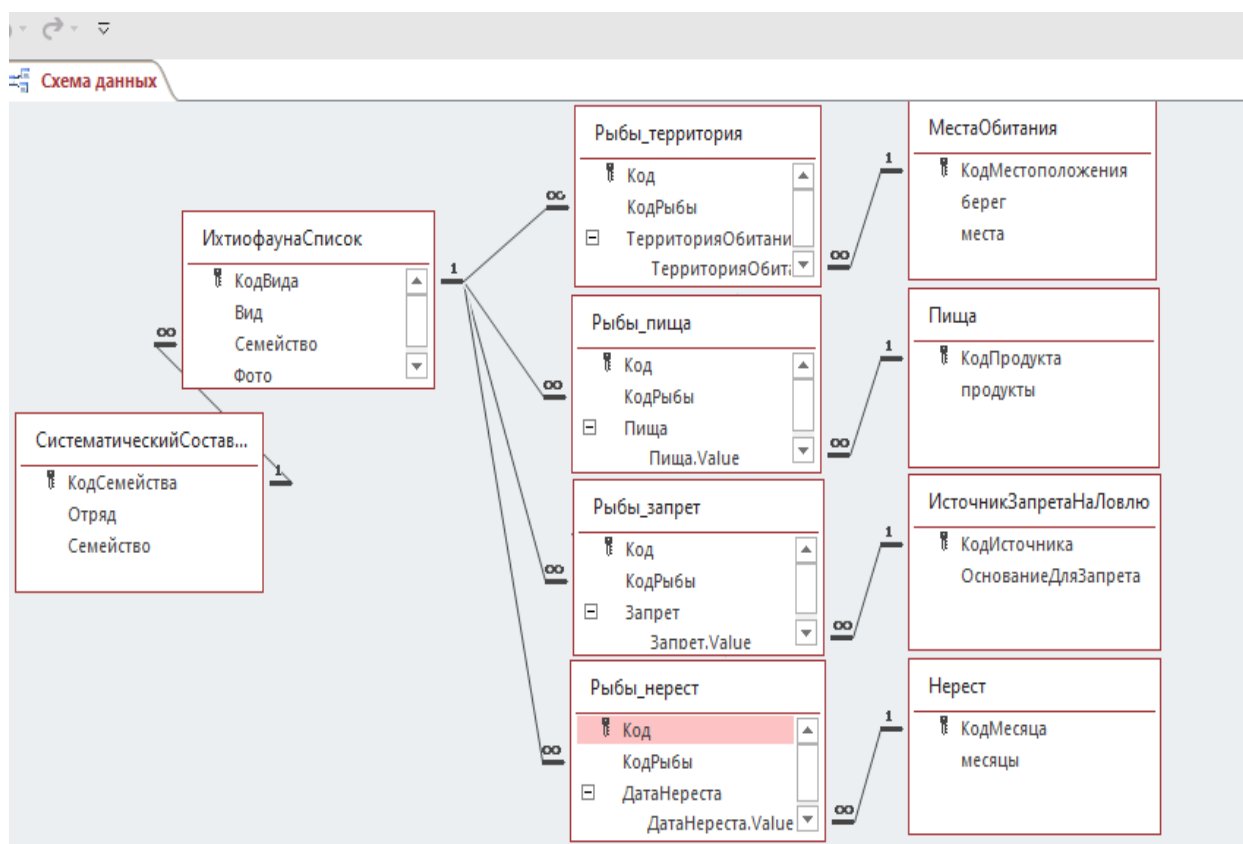


Рисунок 2 – Схема данных

### Заключение

База данных «Ихтиофауна Байкала» содержит информацию об обитателях этого озера класса рыбы. Целесообразность ее создания заключается в необходимости структурирования информации, в приведение информации в конструктивный вид и управления ее в целях ознакомления для пользователей, заинтересованных рыбалкой или элементарным просвещением во время туризма по Байкальской территории. База данных позволяет отфильтровать данные о видах рыб по разным сущностям: дате нереста, запрету на ловлю, местам обитания или по рациону питания. Большое преимущество получают рыбаки, заинтересованные в конкретных участках бассейна Байкала, или определенных видах рыб, но неосведомленные местами их обитания.

### Список литературы

1. Ареалы обитания рыб в пределах озера Байкал и водных объектов его бассейна [Текст]: отчет о НИР / Госуд. науч. произв. центр рыбного хозяйства; рук. Бобков А. И. – Улан-Удэ, 2013. -58 с. – Библиогр.: с. 5-10. – Текст: электронный. - Режим



доступа: <http://baikal.iwlearn.org/mn/the-project/results-reports/063%20-%20Fish%20habitat.pdf>, (дата обращения: 20.03.2020).

2. *Большаник, П. В.* География туризма: учебное пособие / *П. В. Большаник.* — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 355 с. - ISBN 978-5-16-012118-5. - Текст: электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1234161>, (дата обращения: 20.03.2020).

3. *Волошин В. А.* ИНФОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДАННЫХ: ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ ER-ДИАГРАММЫ [Текст] / *В. А. Волошин, В. Д. Шляхов, С. О. Барышевский* // Международный студенческий научный вестник. – 2020. – № 2.- ISSN 2409-529X. – Текст: электронный. – Режим доступа: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=20048>, (дата обращения: 20.03.2020).

4. *Карпова Т. С.* Базы данных: модели, разработка, реализация [Текст]/ *Т. С. Карпова* // Политех. институт: учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2001. – 304 с. – ISBN 5-272-00278-4.

5. *Матвеев А. Н.* Фауна, атлас-определитель и ресурсы рыб озера Байкал / *А. Н. Матвеев* [и др.]. - Улан-Удэ : Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. - 124 с., [8] л. цв. ил. : ил., табл.; 20 см. - (Серия "Мир Байкала ко дню Байкала" / Ин-т общ. и экспериментальной биологии Сибирского отд-ния Российской акад. наук, Иркутский гос. ун-т). - ISBN 978-5-7925-0269-7.

6. *Матвеев А. Н.* Рыбы водоемов бассейна озера Байкал [Текст] / *А. Н. Матвеев, В. П. Самусенок* // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. - Новосибирск, 2009. - Т. 2: Водоемы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1, ч. 1, гл. 19. - С. 212-232. - ISBN 978-5-02-018978-2.

7. *Матвеев А. Н.* Структура рыбного населения горных водоемов Байкальской рифтовой зоны [Текст]: дис. ... докт. биол. наук : 03.00.16 / *Матвеев Аркадий Николаевич.* - Иркутск, 2006. - 790 с. : ил. + Прил. (С.357-682). - OD 71 07-3/154.

8. *Сиделева В. Г.* Рыбы [Текст] / *В. Г. Сиделева* // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна: В 2 томах. –Т. 1, кн. 2: Озеро Байкал. Кн. 2 / [О.А. Тимошкин и др.]. - 2004. - С. 1024-1050: ил., табл.; ISBN 5-02-031971-6.

9. *Сиделева В. Г.* Эндемичная ихтиофауна Байкала, ее происхождение и условия существования [Текст]: дис. ... докт. биол. наук : 03.00.10 / *Сиделева Валентина Григорьевна.* - СПб, 1993. - 480 с. - OD 71 94-3/38-3.

10. *Baykal cottoid fishes: Biodiversity, speciation, systematics / Bogdanov V. E.* // 6 Международная Верещагинская Байкальская конференция, Иркутск, 7-12 сент., 2015, 4 Байкальский микробиологический симпозиум с международным участием "Микроорганизмы и вирусы в водных экосистемах", Иркутск, 14-20 сент., 2015: Тезисы докладов и стендовых сообщений. — 2015.— С. 62-63. — английский; рез.: русский

## References

1. Habitats of fish within Lake Baikal and water bodies of its basin [Text]: report on research / State fishery center of science; dir. *Bobkov A. I* -Ulan-Ude, 2013. 58 p. Bibliogr.: p. 5-10. Text: electronic. Access mode: <http://baikal.iwlearn.org/mn/the-project/results-reports/063%20-%20Fish%20habitat.pdf>.

2. *Bolshanic, P. V.* Geography of tourism: textbook. 2nd ed., reprint. and add. Moscow: INFRA-M, 2021. 355 p. ISBN 978-5-16-012118-5. Text: electronic. Access mode: <https://znanium.com/catalog/product/1234161>, (accessed 20.03.2020).

3. *Voloshin V. A.* INFOLOGICAL DATA MODEL: AN EXAMPLE OF ER-DIAGRAM CONSTRUCTION. International Student Scientific Bulletin. 2020. No. 2. ISSN 2409-529X. Text: electronic. Access mode: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=20048>, (accessed 20.03.2020).

4. *Matveev A. N.* Fauna, atlas-determinant and fish resources of Lake Baikal. Ulan-Ude: Publishing House of the BNC SB RAS, 2008. 124 p., [8] l. tsv. il.: il., table.; 20 cm.

(Series "The World of Baikal to the day of Baikal". In-t obshch. and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk State University).; ISBN 978-5-7925-0269-7.

5. *Karpova T. S.* Databases: models, development, implementation [Text] // Polytech. institute: study guide. St. Petersburg: Peter, 2001. 304 p. ISBN 5-272-00278-4.

6. *Matveev A. N.* Fishes of reservoirs in the Lake Baikal basin. Annotated list of the fauna of Lake Baikal and its watershed. Novosibirsk, 2009. Vol. 2: Reservoirs and watercourses of the South of Eastern Siberia and Northern Mongolia, B. 1, P. 1. Ch. 19. pp. 212-232. ISBN 978-5-02-018978-2.

7. *A. Matveev. N.* Structure of the rift population of the fish lake Baikal reservoirs of the mountain zone [Text]: dis. ... PhD in biol. science : 03.00.16 Irkutsk, 2006. 790 p.: ill. + Add. (p. 357-682). - OD 71 07-3/154.

8. *Sideleva V. G.* Fishes // The annotated list of the fishfauna of Lake Baikal and its watershed: In 2 volumes. Vol. 1: Lake Baikal, book 2., Novosibirsk: Nauka, 2004. pp. 1024-1050. ISBN 5-02-031971-6.

9. *Sideleva, V. G.* Endemic fish fauna of lake Baikal, its origin and the conditions of existence [Text]: dis. PhD in biol. science : 03.00.10. - St. Petersburg, 1993. 480 p.

10. Baykal cottoid fishes: Biodiversity, speciation, systematics. International Vereshchagin Baikal Conference, Irkutsk, 7-12 September, 2015, 4 Baikal Microbiological Symposium with international participation "Microorganisms and viruses in aquatic ecosystems", Irkutsk, 14-20 September, 2015: Abstracts of reports and poster presentations. 2015. pp. 62-63. eng.; res.: rus.

#### **Сведения об авторах**

**Базаржапова Туя Жамьяновна** - кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий в экономике (670034, Россия, Республика Бурятия, Улан-Удэ, тел. 89021608767, e-mail: [btuyazh@gmail.com](mailto:btuyazh@gmail.com)).

**Цыренжапова Алина Амоголоновна** – студент 2-го курса Бурятского ГСХА факультета «Агробизнес и межкультурные коммуникации» (670034, Россия, Республика Бурятия, Улан-Удэ, тел. 89085949195, e-mail: [arminljade@gmail.com](mailto:arminljade@gmail.com)).

#### **Information about the authors**

**Bazarzhapova Tuya Zhamyanovna** - candidate of pedagogical sciences, associate professor of Department of Informatics and Information Technologies in Economics (670034, Russia, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, tel. 89021608767, e-mail: [btuyazh@gmail.com](mailto:btuyazh@gmail.com)).

**Tsyrenzhapova Alina Amogolonovna** - 2nd year student of the Buryat State Agricultural Academy of the Faculty of " Agribusiness and Intercultural Communications" (670034, Russia, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, tel. 89085949195, e-mail: [arminljade@gmail.com](mailto:arminljade@gmail.com)).

## РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО СПРАВОЧНИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Барсукова М.Н., Ятогуров Я.С.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В настоящее время большое внимание уделяется внедрению современных информационных технологий в различные сферы деятельности. На территории Иркутской области произрастает более 1800 лекарственных растений, многие из которых относят к исчезающим видам или занесены в Красную книгу. В данной работе описан процесс создания электронного справочника лекарственных растений Иркутской области. Разработанный электронный справочник включает в себя более 600 наименований лекарственных растений. Электронный справочник пользователи могут использовать для определения особенностей лекарственных растений региона, изучения мест и способов их применения. К преимуществам разработанного справочника можно отнести наличие фотографий растений.

*Ключевые слова:* электронный справочник, базы данных, лекарственные растения.

## DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DIRECTORY OF MEDICINAL PLANTS IN THE IRKUTSK REGION

**Barsukova M.N., Yatogurov Y.S.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Currently, much attention is paid to the introduction of modern information technologies in various fields of activity. More than 1800 medicinal plants grow on the territory of the Irkutsk region, many of which are classified as endangered species or are listed in the Red Book. This paper describes the process of creating an electronic directory of medicinal plants in the Irkutsk region. The developed electronic directory includes more than 600 names of medicinal plants. Users can use the electronic guide to determine the characteristics of medicinal plants in the region, study places and ways of their use. The advantages of the developed guide include the presence of photographs of plants.

*Key words:* electronic reference book, databases, medicinal plants.

**Введение.** В настоящее время имеется множество книг, справочников, статей о целебных свойствах и применении в народной медицине различных трав и растений. Большие объемы информации о лекарственных растениях необходимо систематизировать, для этого необходимо воспользоваться электронными справочниками.

Электронные справочники приходят на смену справочникам в виде книжных изданий и имеют большую практическую ценность. С их помощью можно не только сообщать фактическую информацию, снабженную иллюстративным материалом, но и наглядно демонстрировать те или иные процессы, которые невозможно показать при использовании стандартных методов обучения.

Целью работы является разработка электронного справочника лекарственных растений Иркутской области.

В соответствии с целью сформулированы следующие задачи:

- 1) изучить теоретические основы разработки электронных справочников;
- 2) сделать обзор существующих электронных справочников лекарственных растений;
- 3) построить функциональную модель и сделать декомпозицию процесса создания электронного справочника лекарственных растений.

**Методы и материалы.** В данной работе применяются методы проектирования и создания баз данных. В качестве материалов при подготовке работы использовались справочники полезных растений Центральной Сибири, каталоги лекарственных растений Восточной Сибири, применяемые в научной, народной и тибетской медицине [9].

**Основные результаты.** Электронный справочник – это программа комплексного назначения, которая может обеспечивать не только непрерывность и полноту в процессе обучения, но и предоставлять информационно-поисковую информацию для различных слоев населения [2].

Электронный справочник может быть предназначен для самостоятельного изучения учебного материала по определенной дисциплине или для поддержки лекционного курса с целью его углубленного изучения.

Главными особенностям электронного справочника можно считать:

- возможность построения простого и удобного механизма навигации в пределах электронного справочника;
- развитый поисковый механизм в пределах электронного справочника, в частности, при использовании гипертекстового формата издания;
- возможность встроенного автоматизированного контроля уровня знаний;
- возможность специального варианта структурирования материала;
- возможность адаптации изучаемого материала к уровню знаний обучаемого, следствием чего является резкий рост уровня мотивации обучаемого;
- возможность адаптации и оптимизации пользовательского интерфейса под индивидуальные запросы обучаемого.[6]

В настоящее время существует большое количество электронных справочников, которые имеют как преимущества, так и недостатки.

Одним из примеров электронного справочника лекарственных растений является справочник Доктор Трав [1].

К основным преимуществам данного справочника можно отнести:

- описание химического состава;
- места и способа применения лекарственных растений;
- видео-информация о лекарственных растениях;

– полезные статьи (Березовый сок в народной медицине и т.д.).

Справочник на сайте GreenInfo предоставляет возможность фильтровать растения по их действиям (например: адаптогенное, мочегонное, рвотное и т.д.) [2].

Справочник лекарственных растений и трав, разработанный в виде мобильного приложения, содержит около 1000 наименований лекарственных растений и трав. Справочник хранит в себе информацию о сборе и заготовке, действующих веществах, целебных свойствах, применении и побочных действиях. Работает в режиме ОФФЛАЙН и не требует интернет-соединения для работы.

К плюсам данного справочника можно отнести наличие фотографий растений, подробное описание и применение лекарственных растений и трав. Главный минус – отсутствие картинок к некоторым растениям.

Существует большое разнообразие инструментов для создания электронных справочников.

TurboSite – бесплатная программа для создания сайтов и электронных учебников. Можно создать HTML-сайт или электронный учебник с поддержкой комментариев, формы обратной связи, вставки видео файлов и javascript-тестов и другими возможностями.

SunRav BookOffice – пакет, состоящий из двух программ: SunRavBookEditor – программа для создания и редактирования книг и учебников. Достоинством данной программы является система ссылок, которая позволяет создавать ссылки из любого места на главы текущей книги, на другие книги, на тесты (используется программа tTester), на Интернет страницы или на любые другие документы. Глубина ссылок не ограничена. Возможно открытие ссылок во всплывающих окнах, внешний вид которых можно настроить.

Кроме описанных выше инструментов создания электронных справочников, можно также использовать базы данных. Базы данных являются современной формой организации, хранения и доступа к информации.

В данной работе электронный справочник лекарственных растений Иркутской области создается с помощью базы данных Microsoft Access.

СУБД Access предназначена для разработки баз данных реляционного типа для локального их использования на персональных компьютерах и для работы с этими базами.

При проектировании базы данных, в первую очередь, необходимо определить, что именно нужно хранить [5].

Схема данных разработанной базы данных (рис.1) состоит из шести сущностей: категория, болезнь, сбор, растения для сбора, растения, части растения.

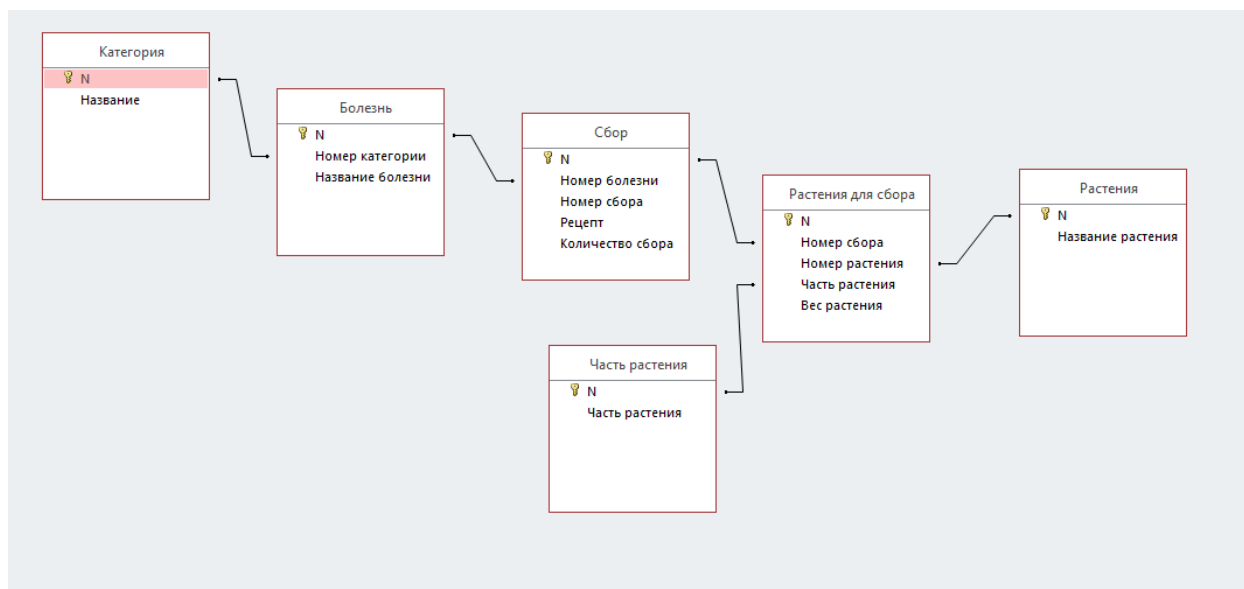


Рисунок 1 – Схема данных лекарственных растений

На рисунке 2 представлена главная кнопочная форма, с помощью нее можно открывать таблицы, запросы и формы.

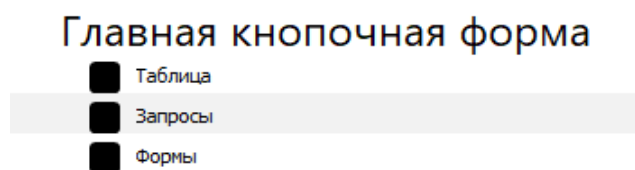


Рисунок 2 – Главная кнопочная форма

В таблице Болезнь (рис.3) представлен перечень заболеваний.

N	Номер категории	Название болезни
1	1	Бронхоэктатическая болезнь
2	2	Изжога
3	3	Расстройства пищеварения
4	4	При дизентерии и кровавых поносах
5	5	При сердечно-сосудистой недостаточности.
6	6	Мочегонное и дезинфицирующее средство при пиелитах
7	7	Противоцинготное средство
8	8	Успокаивающее средство, при бессоннице,
9	9	От лихорадки
10	10	При мочекаменной и желчекаменной болезнях.
11	11	Противовоспалительное,
12	12	заболеваниях мочевыводящих путей
13	13	Заболевание кишечника

Рисунок 3 – Таблица «Болезнь»

В таблице Растения (рис.4) перечислены названия растений, из которых будут в будущем делать лекарства.

N	Название растения
1	Девясил высокий
2	Солодка (лакричник)
3	Фенхель обыкновенный
4	Пихта сибирская
5	Тысячелистник азиатский
6	Тысячелистник обыкновенный
7	Таран альпийский
8	Толокнянка обыкновенная
9	Эстрагон

Рисунок 4 – Таблица «Растения»

Таблица Растения для сбора (рис.5) содержит номер сбора, номер растения, части растений и все растений.

N	Номер сбора	Номер растения	Часть растения	Вес растения
1	1	1	корневище и листья	10
2	2	2	корни и корневища	12
3	3	3	плоды	20
4	4	4	Зеленая хвоя	10
5	5	5	Надземная часть	11
6	6	6	Листья	21
7	7	7	Надземная часть	15
8	8	8	Надземная часть	32
9	9	9	Надземная часть	56
10	10	10	Надземная часть	89
11	11	11	Надземная часть	18
12	12	12	Надземная часть	43
13	13	13	Листья	56
14	14	14	Почки	54

Рисунок 5 – Таблица «Растения для сбора»

В таблице Сбор (рис.6) отражен рецепт и рекомендации по использованию растений в медицине, а также имеется номер болезни, номер сбора.

N	Номер сбора	Номер болезни	Рецепт	Количество сбора
1	1	1	залить стаканом воды	11
2	2	2	алить кипятком и настаив	8
3	3	3	Залить кипятком и настаи	19
4	4	4	1 ст. ложку травы залить 200	65

Рисунок 6 – Таблица «Сбор»

В таблице Часть растений (рис.7) перечислены части растений, которые используются при создании лекарств.

N	Часть растения
1	Корневище
2	Корни
3	Плоды

Рисунок 7 – Таблица «Часть растений»

**Выводы.** Электронные справочники имеют большую практическую ценность, с их помощью можно не только сообщать фактическую информацию, снабженную иллюстративным материалом, но и наглядно демонстрировать те или иные процессы, которые невозможно показать при использовании стандартных методов обучения.

Внедрение современных информационных технологий в процесс сбора данных открывает новые возможности в биологических и экологических исследованиях.

Разработанный электронный справочник содержит краткие описания, характеристики полезностей и способы употребления наиболее распространенных на территории Иркутской области растений. В процессе проектирования и разработки электронного справочника лекарственных растений Иркутской области были изучены теоретические основы разработки электронных справочников, сделан обзор существующих электронных справочников лекарственных растений.

#### Список литературы

1. GreenInfo. – Москва. [Электронный ресурс] - <http://www.greeninfo.ru> (дата обращения 26.02.2021). Текст: электронный.
2. Доктор Трав. – Москва. [Электронный ресурс] - <http://doctortrav.ru> (дата обращения 26.02.2021). Текст: электронный.
3. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М.: «Вильямс», 2001.
4. Одиноккина С. В. Разработка баз данных в Microsoft Access 2010: учебно-методическое пособие / С. В. Одиноккина. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. — 83 с.
5. Петрова А. Н. Реализация баз данных: учебное пособие / А. Н. Петрова, В. Е. Степаненко. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-7765-1448-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151716> (дата обращения: 26.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Разработка электронного справочника нормативных документов, регламентирующих создание и использование электронных образовательных ресурсов: выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подгот. 09.03.02 – Информационные системы и технологии / Н.О. Пятыгина; науч. рук. Л.В.Сардак; Уральский государственный педагогический университет. - Екатеринбург : [б. и.], 2017. - 35 с.
7. Сидорова Н. П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных : учебное пособие / Н. П. Сидорова. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-4499-0799-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149436> (дата обращения: 26.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Стругарян Д.В. Создание электронного справочника «Использование растений Дальнего Востока и Сибири в лечении наиболее распространенных заболеваний школьников» // Международный школьный научный вестник. – 2017. – № 5-2. – С. 271-281
9. Телятьев В. В. Полезные растения Центральной Сибири / В. В. Телятьев – М.: Книга по Требованию, 2013. – 416 с.



10. Управление данными. Работа с базами данных в Microsoft Office Access 2007: методические указания / составители М. А. Шубина [и др.]. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. — 84 с.

### References

1. GreenInfo. Moscow. <http://www.greeninfo.ru> (date of treatment 02.26.2021). Text: electronic.
2. Doctor Trav. Moscow. <http://doctortrav.ru> (date of treatment 02.26.2021). Text: electronic.
3. *Connolly T., Begg K., Strachan A.* Databases. Design, implementation and maintenance. Theory and practice. M.: "Williams", 2001.
4. *Odinochkina, S. V.* Development of databases in Microsoft Access 2010: teaching aid / *S. V. Odinochkina*. St. Petersburg: NRU ITMO, 2012. 83 p.
5. *Petrova A. N.* Implementation of databases: a tutorial. Komsomolsk-on-Amur: KNAGU, 2020. 144 p. ISBN 978-5-7765-1448-7. Text: electronic // Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/151716> (date of access: 26.02.2021).
6. Development of an electronic reference book of normative documents governing the creation and use of electronic educational resources: the final qualifying work of a bachelor in the direction of preparation. 09.03.02 - Information systems and technologies / *N.O. Pyatygin*; scientific. hands. *L.V. Sardak*; Ural State Pedagogical University. - Yekaterinburg., 2017. 35 p.
7. *Sidorova, NP* Databases: a workshop on the design of relational databases: a tutorial. Korolev: MGOTU, 2020 . 92 p. ISBN 978-5-4499-0799-8. Text: electronic // Lan: electronic library system. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149436> (date of access: 26.02.2021).
8. *Strugaryan D.V.* Creation of an electronic reference book "The use of plants of the Far East and Siberia in the treatment of the most common diseases of schoolchildren" // International school scientific bulletin. 2017. No. 5-2. pp. 271-281
9. *Telyat'ev V. V.* Useful plants of Central Siberia / Book on demand, 2013. 416 p.
10. Data management. Working with databases in Microsoft Office Access 2007: guidelines / compilers *M. A. Shubin* [and others]. St. Petersburg: SPbGLTU, 2019. 84 p.

### Сведения об авторах

**Барсукова Маргарита Николаевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, пос Молодежный, Иркутский ГАУ тел +7 (3952) 237 330, e-mail: margarita1982@bk.ru).

**Ятогуров Яков Сергеевич** – студент 4 курса направления 09.03.03 Прикладная информатика Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, пос Молодежный, Иркутский ГАУ тел +7 (964) 229-88-03 , e-mail: yaka\_gyrov@mail.ru).

### Information about the authors

**Barsukova Margarita N.** – Candidate of Technical Sciences, the associate professor of Department of Informatics and Mathematical Modeling of Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (664038, Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, tel.: +7 (3952) 237 330, e-mail: bmn1982@rambler.ru).

**Yakov S. Yatogurov**-4th year student of the direction 09.03.03 Applied Informatics Irkutsk State Agricultural University named after Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos Molodezhny, Irkutsk GAU tel +7 (964) 229-88-03, e-mail: yaka\_gyrov@mail.ru).

## ВОПРОСЫ УНИФИКАЦИИ ПЕРВИЧНЫХ БУХГАЛТЕРСКИХ ДОКУМЕНТОВ

**Владими́рова А.В., Гомбоева А.Н.**

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,  
*г. Улан-Удэ, Россия*

В настоящее время современное производство сопровождается высокими темпами цифровизации, возрастают масштабы производства, и необходимо постоянное реформирование и совершенствование структуры управленческого и бухгалтерского труда. Эффективное управление неразрывно связано с правильной организацией документооборота. Ни один факт хозяйственной жизни в организации не обходится без документирования, то есть процесса создания, исполнения и оформления документов. В статье уделяется внимание унификации и стандартизации документов, рассмотрены основные требования к документации.

*Ключевые слова:* унификация, документ, стандартизация, требования, стандарт

## ISSUES OF UNIFICATION OF PRIMARY ACCOUNTING DOCUMENTS

**Vladimirova A.V. Gomboeva A.N.**

Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov,  
*Ulan-Ude, Russia*

Currently, modern production is accompanied by a high rate of digitalization, the scale of production is increasing, and it is necessary to constantly reform and improve the structure of management and accounting work. Effective management is inextricably linked in the correct organization of the workflow. Not a single fact of economic life in an organization is complete without documentation, that is, the process of creating, executing and processing documents. The article focuses on the unification and standardization of documents, considers the basic requirements for documentation.

*Key words:* unification, document, standardization, requirements, standard.

Эффективное управление неразрывно связано с правильной организацией документооборота. Ни один факт хозяйственной жизни в организации не обходится без документирования, то есть процесса создания, исполнения и оформления документов. Любой факт хозяйственной жизни обязан быть зарегистрированным в первичном учетном документе.

Первичные документы несут определенную смысловую нагрузку в бухгалтерском учете. С одной стороны это один из основных элементов метода учета, с другой документы это основа первичного учета и наблюдения за фактами хозяйственной жизни. Кроме того документ имеет юридическую силу, в связи с чем к документу предъявляются определенные требования к составлению и оформлению.

Эти требования зафиксированы в статье 9 закона «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ. В том числе самостоятельно разработанные или доработанные формы должны содержать в себе обязательные реквизиты, перечисленные в пункте 2 статьи 9 закона (рис.1).

Первичный учетный документ должен быть составлен при совершении факта хозяйственной жизни, а если это не представляется возможным - непосредственно после его окончания. Лицо, ответственное за оформление факта хозяйственной жизни, обеспечивает своевременную передачу первичных учетных документов для регистрации содержащихся в них данных в регистрах бухгалтерского учета, а также достоверность этих данных. Лицо, на которое возложено ведение бухгалтерского учета, и лицо, с которым заключен договор об оказании услуг по ведению бухгалтерского учета, не несут ответственность за соответствие составленных другими лицами первичных учетных документов свершившимся фактам хозяйственной жизни. Требования в письменной форме главного бухгалтера, иного должностного лица, на которое возложено ведение бухгалтерского учета, либо лица, с которым заключен договор об оказании услуг по ведению бухгалтерского учета, в отношении соблюдения установленного порядка документального оформления фактов хозяйственной жизни, представления документов (сведений), необходимых для ведения бухгалтерского учета, должностному лицу, на которое возложено ведение бухгалтерского учета, либо лицу, с которым заключен договор об оказании услуг по ведению бухгалтерского учета, обязательны для всех работников экономического субъекта [1].

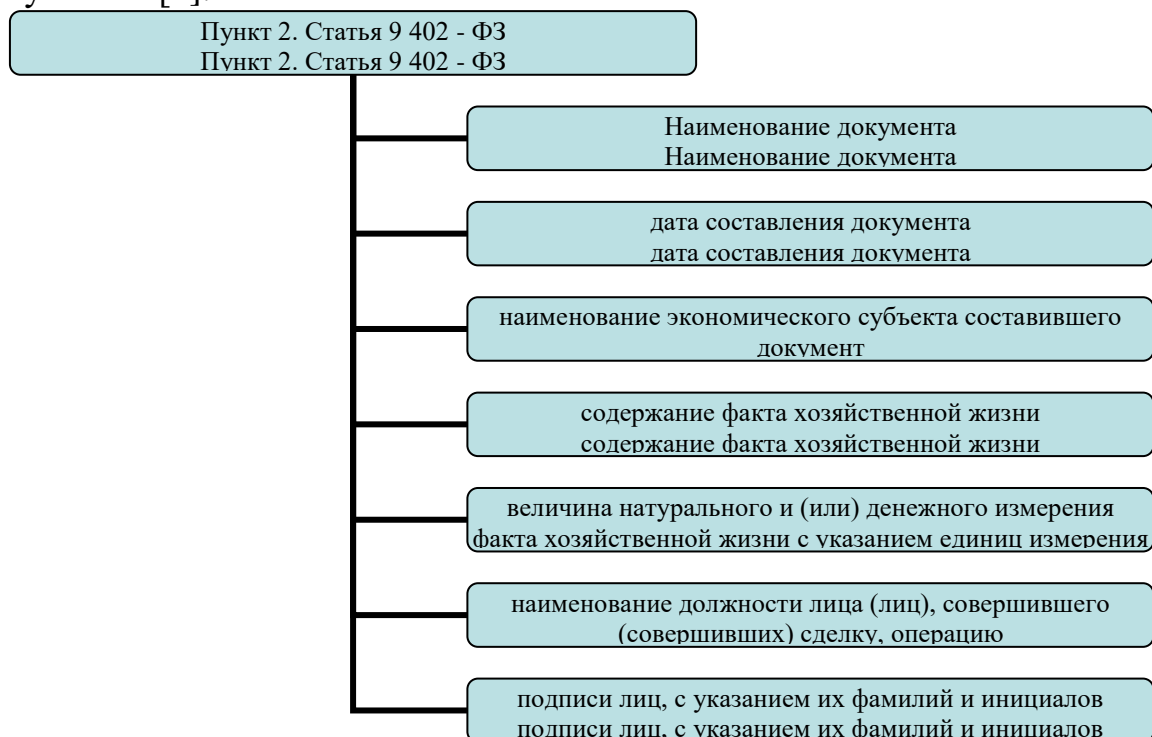


Рисунок – Обязательные реквизиты первичного учетного документа

С документами работают все структурные подразделения экономического субъекта, от исполнителей до глав всех подразделений. Одни занимаются созданием документов, иные составляют и оформляют их, другие обеспечивают передачу в необходимые подразделения, четвертые –

обобщают данные первичных документов, на основании которых можно принять соответствующие решение.

Понятие «документ» определено Государственным стандартом РФ на терминологию делопроизводства и архивного дела. Оно в обязательном порядке используется в документации всех видов: в учебниках, учебных пособиях, технической и справочной литературе.

Документ - это средство закрепления различными способами на специальном материале информации о фактах, событиях, явлениях объективной действительности и мыслительной деятельности человека. Отсюда следует, что понятие «документ» производно от понимания информации как сведений. Сведения содержат информацию о каких-либо событиях, которые они отражают.

Главным направлением улучшения работы с документами считается унификация и стандартизация. Одним из наиболее действенных направлений преобразования документации принято считать их стандартизацию, т.е. унификацию.

Под унификацией понимается приведение чего-то к единой системе, форме, единообразию.

Унификация первичных документов имеют в нашей стране давние традиции. В начале XIX в. правительство Александра I издало альбом первичных товарных, кассовых и банковских документов, обязательных на всей территории Российской Империи, но это не привело ни к каким улучшениям. В условиях плановой экономики попытки стандартизировать документы имели успех только новые требования к кассовым и банковским документам [2].

Унификация документации - установление единого комплекса видов и разновидностей документации для схожих управленческих ситуаций, создание единых форм и правил их составления, оформление и создание трафаретных текстов.

Унификация форм первичной учетной документации имеет большое значение для совершенствования учета, так как устанавливает и закрепляет единые требования к документированию хозяйственной деятельности организаций, систематизирует учет, исключает из оборота устаревшие и произвольные формы, способствует рациональной организации учета.

В 1997 году Правительство РФ на Госкомстат возложило функции по разработке, утверждению и распространению альбомов унифицированных форма первичной учетной документации и их электронных версий. Госкомстатом был утвержден Альбом унифицированных форм первичной учетной документации [3].

За 1997 – 1999 гг. всего было утверждено порядка 250 унифицированных форм первичной учетной документации, в том числе (табл.)

**Таблица – Постановления Госкомстата России по унифицированным форма первичной учетной документации**

№ п/п	Наименование документа	Дата и номер утверждения
1.	по учету кассовых операций, по учету результатов инвентаризации	18 августа 1998 г. № 88
2.	по учету торговых операций	25 декабря 1998 г. № 132
3.	по учету продукции, товарно-материальных ценностей в местах хранения	9 августа 1999 г. № 66
4.	по учету работ в капитальном строительстве и ремонтно-строительных работ	11 ноября 1999 г. № 100
5.	по учету сельскохозяйственной продукции и сырья	29.09.1997 № 68
6.	по учету труда и его оплаты	30.10.1997 № 71а
7.	по учету основных средств и нематериальных активов	
8.	по учету материалов	

В настоящее время какого-либо обязательного для всех перечня форм первичных документов бухгалтерского учета не существует. Каждый экономический субъект сам для себя определяет формы первичных документов в зависимости от цели их применения. Все же многие организации применяют первичные унифицированные документы, утвержденные Госкомстатом.

Перечень первичных унифицированных документов бухгалтерского учета в 2020-2021 года может быть таким:

1. Товарная накладная
2. Акт сдачи-приемки
3. Первичные документы расчета с персоналом по оплате труда
4. Документы, связанные с наличием объектов ОС
5. Отдельной группой первичных документов являются кассовые документы
6. Платежное поручение
7. Авансовый отчет
8. Акт зачета взаимных требований
9. Бухгалтерская справка

Приведенный список не исчерпывает всего объема первичных документов, применяемых в учете, но может быть расширен в зависимости от особенностей учета, осуществляемого в каждой конкретной организации.

Стандартизация документов - это форма юридического закрепления проведенной унификации и уровня ее обязательности. В РФ установлены следующие категории стандартов: государственные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ), республиканские стандарты (РСТ). Унификация документов ведется с целью сокращения числа используемых документов, типизации их форм, увеличение качества, уменьшения трудозатратности их обработки.

Формы первичной учетной документации, которые использует организация, закрепляются в учетной политике. В процессе работы может

возникнуть потребность в обновлении или дополнении форм - это тоже фиксируется в учетной политике [4].

Из всего вышесказанного следует, что унификация документов заключается в установлении единообразия состава и форм документов, фиксирующих осуществление однотипных фактов хозяйственной жизни.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ
2. Энциклопедия по экономике [Электронный ресурс] <https://economy-ru.info/info/58117/>
3. Формы первичных учетных документов  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_32449/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32449/)
4. Первичная документация в бухгалтерии [Электронный ресурс]  
[https://kontur.ru/bk/spravka/492pervichnaya\\_dokumentaciya\\_vbuxgalterii](https://kontur.ru/bk/spravka/492pervichnaya_dokumentaciya_vbuxgalterii)

#### References

1. Federal Law " On Accounting " No. 402-FZ of 06.12.2011
2. Encyclopedia of Economics <https://economy-ru.info/info/58117/>
3. Forms of primary accounting documents  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_32449/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32449/)
4. Primary documentation in the accounting department  
[https://kontur.ru/bk/spravka/492pervichnaya\\_dokumentaciya\\_vbuxgalterii](https://kontur.ru/bk/spravka/492pervichnaya_dokumentaciya_vbuxgalterii)

#### Сведения об авторе

**Владимирова Алина Валерьевна** – студент 3 курса по направлению 38.03.01 Экономика, факультет агробизнеса и межкультурных коммуникаций (674034, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина 8, тел. 89834337548, e-mail: [alinavladimirova405@gmail.com](mailto:alinavladimirova405@gmail.com)).

#### Information about the author

**Alina Valeryevna Vladimirova** - student 3 courses in the Economy direction 38.03.01, faculty of agrobusiness and intercultural communications (674034, Russia, Ulan-Ude, Pushkin Str. 8, tel. 89834337548, e-mail: [alinavladimirova405@gmail.com](mailto:alinavladimirova405@gmail.com)).

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ЗАЯВОК ДЛЯ СЕРВИСНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО ЗИМИНСКОЕ ООО «ЛОКОТЕХ-СЕРВИС»**

<sup>2</sup>Григорьева С.А., <sup>1</sup>Филимонов М.С., <sup>2</sup>Бендик Н.В.

<sup>1</sup>Сервисное локомотивное депо Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис», г. Зима, Россия

<sup>2</sup>Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия

Статья посвящена проектированию системы обработки заявок для сервисного локомотивного депо Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис». Основным пользователем системы является инженер по информационным технологиям организации. Разрабатываемая система предназначена для регистрации и сортировки заявок, приходящих по сети к инженеру по информационным технологиям от сотрудников. С помощью системы осуществляется подборка необходимых компонентов, которые взаимодействуют друг с другом для обработки конкретной заявки. Для проектирования системы обработки заявок применена среда программирования «HiAsm - Конструктор программ». Разрабатываемая система для обработки заявок позволит автоматизировать учет заявок и оптимизировать их обработку, а также выполнять все задания в указанные сроки.

*Ключевые слова:* система, обработка, заявка, инженер по инженерным технологиям, конструктор программ.

## **DESIGNING OF APPLICATION PROCESSING SYSTEM FOR LOCOMOTIVE SERVICE DEPOT ZIMINSKY LLC LOCOTECH- SERVICE**

<sup>2</sup>Grigorieva S.A., <sup>1</sup>Filimonov M.S., <sup>2</sup>Bendik N.V.

<sup>1</sup>Service locomotive depot Ziminskoye LLC "LocoTech-Service", Zima, Russia

<sup>2</sup>Irkutsk state agricultural university named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk region, Russia

The article is devoted to the design of a system for processing applications for the service locomotive depot Ziminskoye LLC «LocoTech-Service». The primary user of the system is the organization's information technology engineer. The system being developed is intended for registration and sorting of requests coming over the network to an information technology engineer from employees. The system selects the necessary components that interact with each other to process a specific application. To design a system for processing applications, the HiAsm programming environment was used. The system being developed for processing applications will automate the registration of applications and optimize their processing, as well as complete all tasks within a specified time frame.

*Key words:* system, processing, application, engineering technology engineer, program designer.

Обработка и учёт заявок сотрудников являются важнейшей составляющей жизни любого сервисного бизнеса. Нет сомнений, что любые обращения нужно фиксировать и обрабатывать. Особенно актуально это стало в 21-м веке, когда недовольный сотрудник может распространить информацию о некачественном обслуживании или решении его вопроса [1, 5].

Если количество обращений от сотрудников единичное, как и количество самих сотрудников, то необходимости в системе приема и обработки заявок нет. Однако, если предприятие обслуживает несколько организаций, да еще и по разным вопросам, справиться с большим потоком запросов становится сложнее [6,7, 8].

Организацией для которой осуществляется разработка системы является ООО «ЛокоТех-Сервис» (ранее ООО «ТМХ-Сервис») — российская компания, осуществляющая сервисное обслуживание тягового подвижного состава. Предприятие входит в группу активов под управлением ООО «ЛокоТех» (Группа компаний «ЛокоТех»). Компания образована в рамках осуществления реформы российского железнодорожного транспорта на основании утвержденной ОАО «РЖД» концепции «Развитие системы сервисного обслуживания и создания единого центра ответственности за техническое состояние локомотивов» [3].

Проектирование системы обработки заявок в сервисном локомотивном депо (СЛД) Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис» является актуальной задачей, так как подобный программный продукт станет наилучшим способом оперативного предоставления информации о всех обращениях сотрудников.

В качестве основного инструментария разработки данного приложения выбрана среда программирования «HiAsm - Конструктор программ». Интерфейс «HiAsm - Конструктор программ» много лет подряд дополнялся и расширялся для того, чтобы сделать работу пользователя наиболее быстрой и комфортной [2, 9, 10].

Большинство пакетов конструктора содержит, как нативные элементы интерфейса (предоставляемые операционной системой, браузером и т.д.), так и пользовательские, которые целиком и полностью обрисовываются движком пакета, давая разработчику возможность самому выбрать цвет, форму, стиль и т.п. [4].

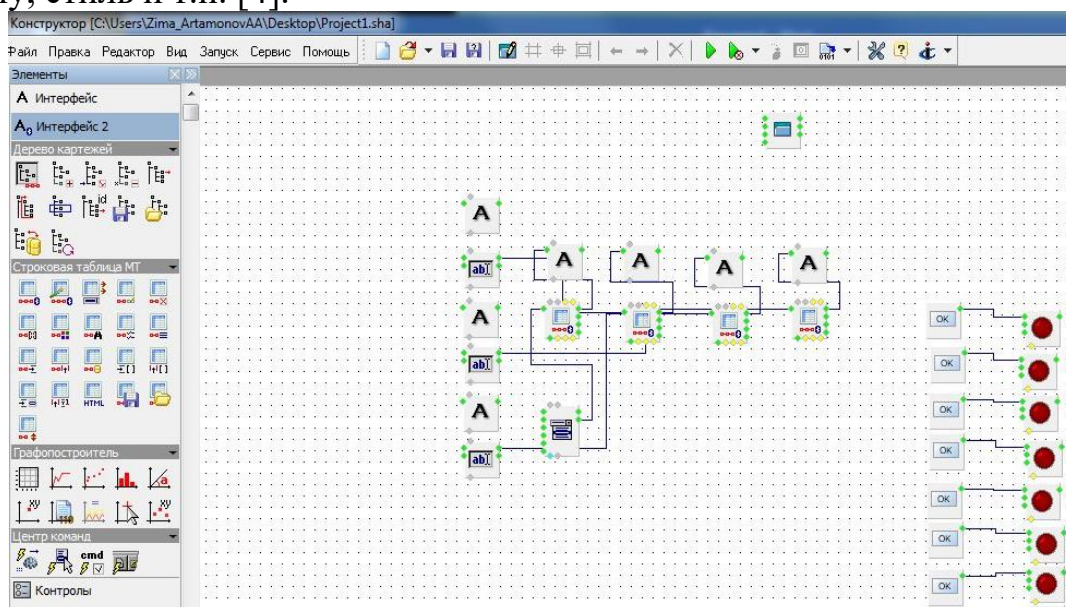


Рисунок 1 – Схема работы системы обработки заявок для СЛД Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис»



Разрабатываемая система предназначена для сортировки заявок, приходящих к инженеру по информационным технологиям от сотрудников организации. С помощью системы осуществляется подборка необходимых компонентов, которые взаимодействуют друг с другом для обработки конкретной заявки (рис.1).

В системе каждое поле для ввода текста имеет связь с соответствующим окном вывода сообщения (рис.2). Окно «Ввод пользователя» связано с окном «Выбор пользователя». Таким образом, необходимо ввести имя или фамилию сотрудника и данные отображаются в виде выпадающего списка. Впоследствии нужно будет только выбрать нужного сотрудника из списка.

Что касается других окон, то в окнах «Вид проблемы», «Срочность» придется вводить информацию вручную. После выполнения какой-либо работы необходимо нажимать кнопку «Выполнить» и значок красного цвета приобретает зелёный оттенок.

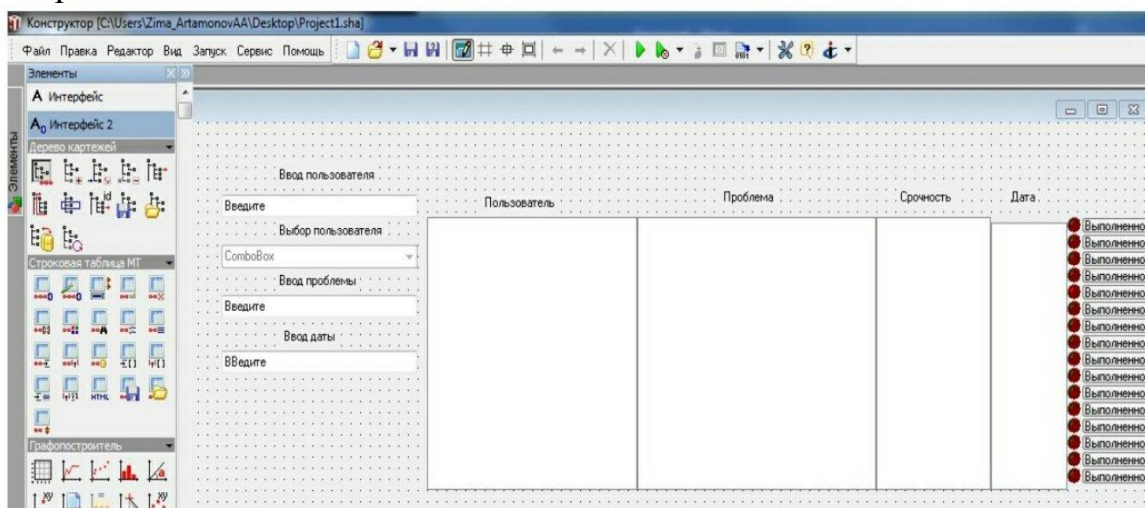


Рисунок 2 – Окно приложения обработки заявок

Помимо этого, имеется возможность редактирования списка через свойства выпадающего списка (рис.3).

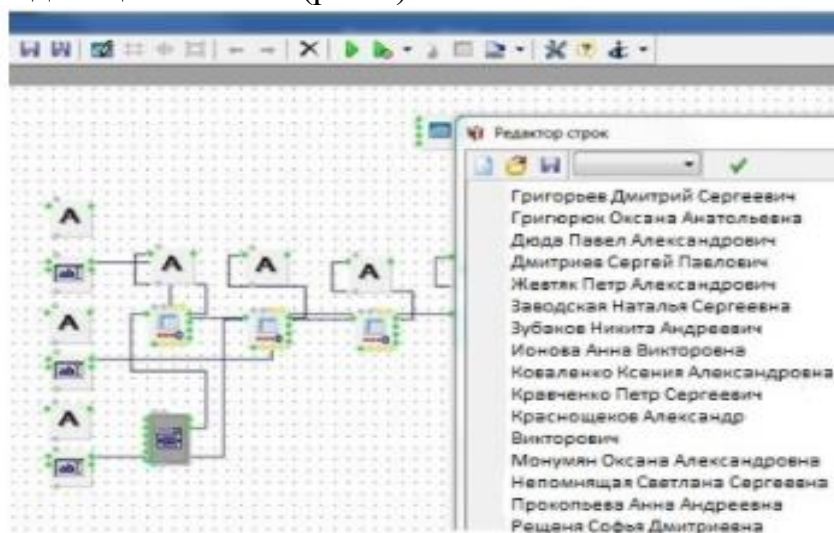


Рисунок 3 – Редактирование выпадающего списка

Предварительный вариант интерфейса главного окна системы для обработки заявок представлен на рисунке 4, который дополнится панелями меню и инструментов.

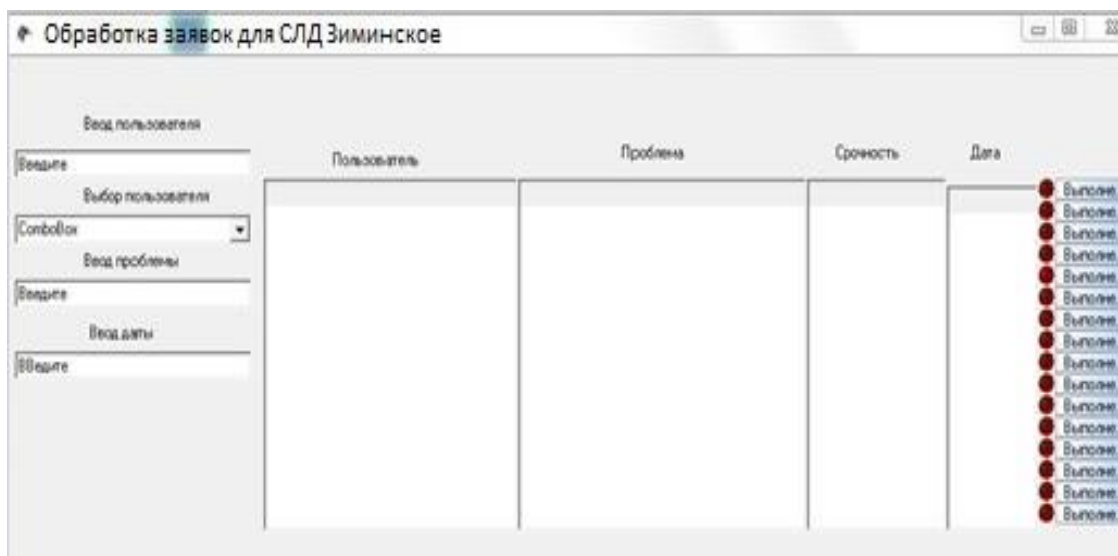


Рисунок 4 – Главное окно системы для обработки заявок в СЛД Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис»

В дальнейшем планируется создание дополнительных модулей для автоматизации приема заявок и отправки отчёта о работе пользователя.

В заключении можно сказать, что разрабатываемая система для обработки заявок в СЛД Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис» позволит автоматизировать учет заявок и оптимизировать их обработку, а также быть в курсе всех обращений и выполнять все задания в указанные сроки.

#### Список литературы

1. Васильев Д.А. Анализ и проектирование системы обработки заявок клиентов ИТ-отдела сервисного центра / Д.А. Васильев // Молодой учёный. 2014. - №5(64). – С. 18-20.
2. Визуальный программирование: конструируем приложения с помощью HiASM: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hacker.ru/2011/02/21/54779/>. - 26.01.2021
3. История развития ООО «ЛокоТех-Сервис»: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://service.locotech.ru/about/holding/>. - 25.01.2021
4. Конструктор программ HiASM: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://beasthackerz.ru/zhestkijj-disk/konstruktor-programm-hiasm-kak-pisat-kompyuternye-programmy.html>. - 11.02.2021
5. Мониторинг заявок в информационных технологиях: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/306900/>. - 06.02.2021
6. Разработка АИС по принятию и обработке заявок: [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65625a2bd68a4c53b88421206c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65625a2bd68a4c53b88421206c36_0.html). - 10.02.2021
7. Система обработки заявок – основы: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doc.otrs.com/doc/manual/admin/6.0/ru/html/introduction.html#basic-tts-example>. - 12.02.2021
8. Система обработки заявок клиентов. Какие инструменты обязательно помогут: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://okdesk.ru/blog/communications>. - 03.02.2021
9. Что такое GUI (графический интерфейс пользователя): [Электронный ресурс].

Режим доступа: <https://itisgood.ru/2019/05/30/что-такое-gui-graficheskij-interfejs-polzovatelja/>. - 29.01.2021

10. Электроника для всех – форум: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://forum.easyelectronics.ru/viewtopic.php?f=13&t=2001&start=25>. -07.02.2021

### References

1. *Vasil'ev D.A.* Analysis and design of the customer request processing system of the IT department of the service center. *Molodoj uchyonyj*, 2014, No. 5(64). pp. 18-20.
2. Visual programming: Building applications using HiAsm. URL: <https://xakep.ru/2011/02/21/54779/>
3. History of development of LLC "LocoTech-Service». URL: <http://service.locotech.ru/about/holding/>. 25.01.2021
4. HiAsm Program Designer. URL: <https://beasthackerz.ru/zhestkij-disk/konstruktor-programm-hiasm-kak-pisat-kompyuternye-programmy.html>. 11.02.2021
5. Monitoring applications in information technology: URL:<https://habr.com/ru/post/306900/>
6. Development of AIS for accepting and processing applications. URL:[https://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65625a2bd68a4c53b88421206c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/programming/2c0a65625a2bd68a4c53b88421206c36_0.html).
7. Application processing system-basics. URL:<https://doc.otrs.com/doc/manual/admin/6.0/ru/html/introduction.html#basic-tts-example>.
8. Customer request processing system. What tools are sure to help. Rezhim dostupa: <https://okdesk.ru/blog/communications>.
9. What is a GUI (Graphical User Interface). URL: <https://itisgood.ru/2019/05/30/что-такое-gui-graficheskij-interfejs-polzovatelja>
10. Electronics for everyone-forum. URL: <http://forum.easyelectronics.ru/viewtopic.php?f=13&t=2001&start=>

### Сведения об авторах

**Филимонов Максим Сергеевич** – инженер по информационным технологиям. Сервисное локомотивное депо Зиминское ООО «ЛокоТех-Сервис» (665350, Россия, г. Зима, ул. Вокзальная, д.1, тел: +79501327460).

**Бендик Надежда Владимировна** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: starkovan@list.ru).

**Григорьева Софья Андреевна**– студент 4 курса направления 09.03.03 Прикладная информатика, Иркутского ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел: +79041319107, e-mail: sofahkagrigoreva99@gmail.com).

### Information about the authors

**Filimonov Maksim** – information technology engineer. Service locomotive depot Ziminskoe ООО «LokoTekh-Servis» (665350, Russia, g. Zima, ul. Vokzal'naya, d.1, tel: +79501327460).

**Bendik Nadezhda** - candidate of technical sciences, associate professor of the Department of informatics and mathematical modeling of the Institute of economics, management and applied informatics, Irkutsk state agricultural university named after A.A. Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, [starkovan@list.ru](mailto:starkovan@list.ru)).

**Grigor'eva Sofia** – 4th year student of the Institute of economics, management and applied informatics. Irkutsk state agricultural university named after A.A. Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, e-mail: sofahkagrigoreva99@gmail.com).

## **О МОБИЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ «ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА АГРАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНЫХ РИСКОВ»**

**Калашников П.Н., Иваньо Я.М.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

В работе систематизированы результаты моделирования изменчивости ливней, раннего снегопада и засухи. Для описания засухи в виде низкой урожайности зерновых культур предложено трехпараметрическое степенное гамма-распределение, частным случаем которого является нормальный закон и гамма-распределение. Для ливней, характеризующихся наибольшими суточными осадками, применимо распределение Пирсона III типа. Поскольку ряд твердых осадков в период уборки урожая, описывающий ранний снегопад, располагает нулевыми значениями, предложено использовать гамма-распределение с учетом отсутствия событий. Приведенные законы распределения вероятностей применены в моделях оптимизации производства аграрной продукции в условиях проявления засухи, ливня и раннего снегопада. Помимо задачи линейного программирования с вероятностными климатическими показателями рассмотрена задача линейного программирования с усредненными производственно-экономическими показателями без влияния экстремальных событий, а также высокими показателями, характерными для благоприятных метеорологических условий ведения сельского хозяйства. Предложенные модели реализованы для предприятия ЗАО «Иркутские семена». Математическое обеспечение и алгоритмы решения линейных экстремальных задач в условиях неопределенности использованы для создания программного комплекса. В продолжение разработок математического, алгоритмического и информационного обеспечения предлагается концепция создания мобильного приложения «Оптимизация производства аграрной продукции в условиях природных рисков». Рассмотрены инструменты для создания мобильного приложения. Подобная разработка позволяет сельскохозяйственному товаропроизводителю оперативно решать вопросы управления аграрным производством в условиях проявления экстремальных климатических явлений, а также при благоприятных ситуациях сочетания тепла и влагообеспеченности.

*Ключевые слова:* математическое обеспечение, алгоритмическое обеспечение, оптимизация, аграрное производство, мобильное приложение

## **ABOUT THE MOBILE APPLICATION "OPTIMIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION UNDER NATURAL RISKS"**

**Kalashnikov P.N., Ivanyo Ya. M.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The paper systematizes the results of modeling the variability of rainfall, early snowfall and drought. To describe drought in the form of low productivity of cereals, a three-parameter power-law gamma distribution is proposed, a special case of which is the normal law and gamma distribution. For showers with the highest daily precipitation, the Pearson type III distribution is applicable. Since the number of solid precipitation during the harvest season, describing early snowfall, has zero values, it is proposed to use a gamma distribution, taking into account the absence of events. The cited probability distribution laws are applied in models

for optimizing the production of agricultural products under conditions of drought, heavy rain and early snowfall. In addition to the problem of linear programming with probabilistic climatic indicators, the problem of linear programming with averaged production and economic indicators without the influence of extreme events, as well as high indicators typical for favorable meteorological conditions for agriculture, is considered. The proposed models have been implemented for the CJSC "Irkutsk Semena". Mathematical support and algorithms for solving linear extreme problems in conditions of uncertainty are used to create a software package. In continuation of the development of mathematical, algorithmic and information support, the concept of creating a mobile application "Optimization of the production of agricultural products in conditions of natural risks" is proposed. The tools for creating a mobile application are considered. Such a development allows an agricultural producer to quickly resolve issues of agricultural production management in conditions of extreme climatic phenomena, as well as in favorable situations of a combination of heat and moisture supply.

*Key words:* software, algorithmic support, optimization, agricultural production, mobile application

**Введение.** Прогнозирование производственно-экономических показателей имеет практическое значение для формирования планов развития сельскохозяйственных товаропроизводителей, создания программ развития сельского хозяйства на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу [4, 16, 17]. С прогнозированием показателей производства сельскохозяйственной продукции связано планирование деятельности сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Наличие значимых трендов, факторных зависимостей, смешанных моделей [1] позволяет для планирования производства сельскохозяйственной продукции использовать задачи параметрического программирования с усредненными и неопределенными коэффициентами при неизвестных целевой функции и ограничений [2, 17].

Вместе с тем влияние на ведение сельского хозяйства экстремальных климатических явлений ориентирует на применение экстремальных задач с вероятностными показателями [7, 8, 9, 10]. В работах [9, 17] приведены вероятностные модели, описывающие засухи, ранний снегопад и сильные ливни, которые использованы в задаче линейного программирования. Авторами предложен программный комплекс, позволяющий моделировать производство аграрной продукции с учетом особенностей изменчивости перечисленных экстремальных климатических событий.

В условиях улучшения оперативности получения информации предложенное математическое и алгоритмическое обеспечение может быть использовано для мобильного приложения.

Целью данной работы является разработка концепции мобильного приложения для оптимизации производства аграрной продукции в условиях природных рисков. На основе цели сформированы следующие задачи:

- 1) систематизация стохастических моделей для описания изменчивости засухи, ливней и раннего снегопада;
- 2) выделение моделей и алгоритмов оптимизации производства аграрной продукции в условиях рисков;

3) определение концепции реализации мобильного приложения для оптимизации производства аграрной продукции в условиях природных рисков.

**Методы и материалы.** При подготовке работы использованы данные об урожайности зерновых культур (пшеница, овес, ячмень) в Иркутском районе за 1996 – 2019 гг. согласно сведениям Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области.

Для оценки изменчивости ливней и раннего снегопада учитывались суточные осадки в Иркутске за 1971 – 2019 гг. по данным Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

При оценке природных рисков использована методика определения страховой стоимости и размера утраты (гибели) урожая сельскохозяйственной культуры и посадок многолетних насаждений и методики определения страховой стоимости и размера утраты (гибели) сельскохозяйственных животных, утвержденная Приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 1 марта 2019 г. № 87.

Для определения изменчивости засух, раннего снегопада, ливней применялись методы теории вероятностей и математической статистики – оценка статистических параметров, методы выбора законов распределения вероятностей. Для оптимизации производства аграрной продукции использованы методы построения и решения задач параметрического и стохастического программирования.

Для апробации методов математического программирования использованы данные бухгалтерских отчетов по ЗАО «Иркутские семена».

**Основные результаты и обсуждение.** Засухи, ливни и ранний снегопад приносят значительные ущербы различным категориям хозяйств Иркутской области. В работах [7, 9, 10, 17] приведены результаты влияния на деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей Иркутского района ливневых осадков 2001 г., раннего снегопада 2002 г. и засухи 2015 г. Для получения ущербов, вызванных этими явлениями, предложено стохастическое описание рядов наибольших суточных осадков, твердых осадков в период уборки урожая и низкой урожайности зерновых культур (пшеница, овес, ячмень).

Для определения законов распределения вероятностей перечисленных показателей выявлены их статистические особенности. Для урожайности пшеницы коэффициент асимметрии оказался не значимым, поэтому предложено моделировать этот показатель с помощью распределения Гаусса [15].

В отличие от урожайности пшеницы биопродуктивность ячменя характеризуется выборкой с отрицательным коэффициентом асимметрии. Для ее описания предложен трехпараметрический степенной закон распределения вероятностей [13].

Выборка урожайность овса является асимметричной по аналогии с рядом биопродуктивности ячменя. При этом коэффициент асимметрии

первой выборки превышает аналог второй. Согласно критерию согласия эмпирических данных аналитическим Колмогорова урожайность овса можно описать распределением Пирсона III типа [13].

Этот же закон распределения справедлив для ряда наибольших суточных осадков. При этом урожайность овса и наибольшие суточные осадки обладают высокой асимметричностью.

Для оценки изменчивости твердых осадков в период уборки урожая можно использовать гамма-распределение с учетом нулевых значений выборки.

Полученные законы распределения использованы в задаче линейного программирования для оптимизации производства аграрной продукции в условиях проявления сильного ливня, раннего снегопада и засухи [9, 17].

Помимо стохастических задач линейного программирования рассмотрена экстремальная задача с нелинейным трендом, характеризующим благоприятное развитие производства сельскохозяйственной продукции.

При построении оптимизационной модели в качестве искомым величин использованы объемы производства: пшеницы ( $x_1$ ); ячменя ( $x_2$ ), овса ( $x_3$ ), картофеля ( $x_4$ ), многолетних трав на семена ( $x_5$ ) и рапса ( $x_6$ ). Критерий оптимальности выбран в виде дохода от отрасли растениеводства с достижением максимального значения:

$$f = \sum_{s \in S} c_s x_s \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $c_s$  – доходы на тонну произведенной продукции  $s$ .

Построены следующие ограничения.

Во-первых, определены неравенства по использованию посевных площадей по всем культурам и по каждой в отдельности:

$$\sum_{s \in S} \frac{x_s}{y_s(t)} \leq B, \quad (2)$$

$$\frac{x_s}{y_s(t)} \leq b_s, \quad (3)$$

$$B = \sum_{s \in S} b_s, \quad (4)$$

где  $B$  – площадь посевов,  $b_s$  – площадь посева сельскохозяйственной культуры  $s$ ,  $y_s(t)$  – урожайность культуры,  $t$  – время.

Во-вторых, учитывались затраты труда на получения сельскохозяйственной продукции:

$$\sum_{s \in S} a_s x_s \leq A, \quad (5)$$

где  $a_s$  – затраты труда на производство одной тонны продукции  $s$ ,  $A$  – трудовые ресурсы хозяйства.

В-третьих, построено ограничение по оплате труда на производство

$$\sum_{s \in S} z_s x_s \leq Z, \quad (6)$$

где  $z_s$  - оплата труда одной тонны произведенной продукции,  $Z$  - возможности хозяйства по оплате труда.

В-четвертых, необходимо учитывать объемы реализации продукции и поставки по каждому ее виду:

$$\sum_{s \in S} x_s \geq D, \quad (7)$$

$$x_s \geq d_s, \quad (8)$$

где  $D$  - объем реализации всей продукции, который подвержен случайным колебаниям под влиянием климатических событий,  $d_s$  - объемы реализации продукции  $s$ .

Урожайность сельскохозяйственной культуры, которая входит в ограничения (2) и (3), предложено описывать асимптотической функцией роста:

$$y_s = y_s^{\max} - (y_s^{\max} - y_s^{\min})e^{-at}, \quad (9)$$

где  $y_s^{\max}$ ,  $y_s^{\min}$  - наибольшее и наименьшее эмпирические значения биопродуктивности сельскохозяйственной культуры  $a$  и  $t$  - коэффициент роста и время.

Реализация модели (1) – (9) для ЗАО «Иркутские семена» при условии соответствия развития хозяйства тенденциям развития растениеводческой отрасли Иркутского района показывает возможность получения дохода свыше 190 млн руб. Относительно этого варианта доходы предприятия в условиях проявления засухи, ливня и раннего снегопада уменьшаются на 31,8 – 33,9 %. При этом сильно колеблется производство зерновых и картофеля. Объемы производства пшеницы, ячменя и овса сокращаются более чем в два раза. Особенно это проявляется в период сильных засух.

На основе приведенных моделей и алгоритмов их реализации создан программный комплекс, позволяющий оптимизировать производство аграрной продукции с учетом влияния на деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей ливней, засух и раннего снегопада.

При преобразовании программного комплекса в мобильное приложение можно применить разработанное программное и алгоритмическое обеспечение. Следует отметить широкое распространение мобильных приложений и их практическую значимость для оперативной работы с информацией [6, 14, 18].

При разработке приложения целевой платформой является операционная система Android, не зависящая от каких-либо существующих ресурсов - приложений для настольных платформ или веб-сайтов. Разрабатываемое приложение может быть классифицировано как нативное для определенных мобильных устройств. При этом для программирования можно использовать многие языки [6, 14].



Клиентская часть представлена мобильными приложениями и веб-приложением. Необходимость разработки мобильных приложений объясняется их расширенным функционалом.

Серверная часть информационной системы представлена сервером базы данных (MySQL), необходимым для хранения и управления данными и взаимодействия с мобильными приложениями. Стоит отметить, что серверная часть базируется на технологиях, распространяемых по свободной лицензии.

Графический интерфейс позволяет принять решения [11, 12] о реализации формирующих факторов, среди которых: единство дизайна, визуальная иерархия, стилистическое единство иконок, цветовая гамма. Визуальная иерархия связана с навигацией, поэтому главным критерием успешности дизайна является доступность всех функций. Единство дизайна предполагается достигнуть за счёт разработки набора иконок для приложения. Под основные мобильные операционные системы используют собственные среды разработки (Integrated Development Environment, IDE), предоставляющие необходимые инструменты [5]. Для операционной системы Android применимы различные IDE: IntelliJ IDEA, Eclipse, Android Studio. Последняя среда рекомендуется Google в качестве среды для разработки под платформу Android [6].

**Выводы.** Приведены результаты получения вероятностных моделей для описания изменчивости ливней, раннего снегопада и засух.

Рассмотрено описание моделей оптимизации производства аграрной продукции в условиях природных рисков, а также модели параметрического программирования для оценки получения сельскохозяйственной продукции в благоприятных климатических и производственных условиях.

Определены инструменты для создания мобильного приложения по оптимизации производства аграрной продукции в условиях природных рисков, связанных с климатическими событиями.

#### Список литературы

1. Астафьева М.Н. Пространственно-временные закономерности изменчивости климатических параметров и продуктивности сельскохозяйственных культур на юге Восточной Сибири /М.Н. Астафьева, Я.М. Иванько, С. А. Петрова // Экологический вестник. - 2013. - № 3 (25). - С. 13-18.
2. Барсукова М.Н. Приложения параметрического программирования для решения задач оптимизации получения продовольственной продукции /М.Н. Барсукова, Я. М. Иванько //Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. - Т. 21. - № 4 (123). - С. 57 - 66.
3. Березина А. В. Особенности идентификации внешних производственных рисков / Березина А. В. // Вестник Самарского государственного университета путей сообщения. — Вып. 3 (9). — 2010. — С.10 - 13.
4. Блинов А. О. Планирование сценариев: прошлое, настоящее и будущее /А.О. Блинов, П.В. Магданов //Менеджмент в России и за рубежом. - 2013. - №6. - С. 3 - 11.
5. Бужинская Н. В. Проектирование мобильных приложений для смартфонов на базе операционной системы Android / Н.В. Бужинская, Д. С. Стародумова // Современная техника и технологии. - 2017. - №4 [Электронный ресурс].
6. Голощапов А.Л. GoogleAndroid: Программирование для мобильных устройств /А.Л. Голощапов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 448 с.

7. *Иваньо Я.М.* Оценка засухи, наблюдавшейся в Иркутской области в 2015 г. /*Я.М. Иваньо* // Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., приуроченной к 55-летию кафедры гидрологии и природопользования ИГУ. 5–7 июня 2019 г. / ФГБОУ ВО "ИГУ". - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2019. – С. 35-41.
8. *Иваньо Я.М.* Управление рисками аграрного производства в условиях влияния ливней и засух / *Я.М. Иваньо, С.А. Петрова, М.Н. Полковская, Ю.А. Попкова* //Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса», посвященная памяти А.А. Ежевского (15-16 ноября 2018 г.). – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2018. - С. 125- 134.
9. *Калашиников П.Н.* Математическое обеспечение информационной системы моделирования получения продовольственной продукции при воздействии метеорологических событий /*Я.М. Иваньо, П.Н. Калашиников* //Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК //Материалы всероссийской научно-практической конференции (п. Молодежный, Иркутский ГАУ, 6 – 7 марта 2020 г.). - Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – Т.II. - С. 105 – 113.
10. *Калашиников П.Н.* Оценка рисков, связанных с ливнями, ранними снегопадами и засухами, и планирование аграрного производства /*П.Н. Калашиников* //Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: сборник научных тезисов студентов. – Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – С. 150-151.
11. *Ким В. Ю.* Особенности разработки дизайна пользовательского интерфейса для мобильного приложения /*В.Ю. Ким* // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. - 2015. - №18. URL: 47 <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-dizayna-polzovatel'skogointerfeysa-dlya-mobilnogo-prilozheniya>
12. *Костюк Л. В.* Теоретические основы проектирования дизайна интерфейсов мобильных приложений /*Л.В. Костюк, М.Н. Марченко* // Дизайн-образование: проблемы и перспективы. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 2016. – С. 189 – 193.
13. *Крицкий С.Н.* Гидрологические основы управления речным стоком /*С.Н. Крицкий, М.Ф. Менкель*. – М.: Наука, 1981. – 255 с.
14. *Ургенчев А. Р.* Анализ современных средств для разработки мобильных приложений под ОС Android /*А.Р. Ургенчев, А.Т. Байбактина* // Научный журнал. 2017. - №3. – С. 10 – 12.
15. *Хастингс Н.* Справочник по статистическим распределениям. /*Н. Хастингс, Дж. Пикок*.- М. : Статистика, 1980. – 96 с.
16. Amer, M. et al. A Review of Scenario Planning, Futures, 2013, vol. 46, pp. 23-40.
17. *Ivanyo Ya, Fedurina N., Varanitsa-Gorodovskaya Zh.* Mathematical models of agricultural production management in high risk environments E3S Web of Conf. Volume 222, 2020, International Scientific and Practical Conference “Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad” (DAIC 2020). 9 p. DOI <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022201018> [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2020/82/e3sconf\\_daic2020\\_01018/e3sconf\\_daic2020\\_01018.htm](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2020/82/e3sconf_daic2020_01018/e3sconf_daic2020_01018.htm)
18. Mashable. [Electronic resource]. URL: <http://mashable.com/2013/07/24/google-play-1-million/> (date of access: 16.03.17).

## References

1. *Astafieva M.N., Ivanyo Ya. M., Petrova S.A.* Spatial and temporal patterns of variability of climatic parameters and productivity of agricultural crops in the south of Eastern Siberia. Ecological Bulletin, 2013, no. 3 (25), pp. 13-18.
2. *Barsukova M.N. Ivanyo Ya. M.* Parametric programming applications for solving problems of optimizing the production of food products. Bulletin of Irkutsk State Technical University, 2017, vol. 21, no. 4 (123), pp. 57 - 66.
3. *Berezina A.V.* Peculiarities of identification of external production risks. Bulletin of the Samara State Transport University, no. 3 (9), 2010, pp.10 - 13.
4. *Blinov A.O., Magdanov P.V.* Scenario planning: past, present and future. Management in Russia and abroad, 2013, no. 6, pp. 3 - 11.
5. *Buzhinskaya N.V., Starodumova D.S.* Designing of mobile applications for smartphones based on the Android operating system. Modern equipment and technologies, 2017, no. 4 [Electronic resource].
6. *Goloshchapov A.L.* Google-Android: Programming for mobile devices. SPb., BHV-Petersburg,

2011, 448 p.

7. *Ivanyo Ya. M.* Assessment of the drought observed in the Irkutsk region in 2015. Irkutsk, Publishing house of ISU, 2019, pp. 35-41.

8. *Ivanyo Ya. M., Petrova S. A., Polkovskaya M. N., Popkova Yu. A.* Risk management of agricultural production under the influence of rainstorms and droughts. Irkutsk, Publishing house of Irkutsk State Agricultural University, 2018, pp. 125- 134.

9. *Kalashnikov P.N., Ivanyo Ya. M.* Mathematical support of the information system for modeling the receipt of food products under the influence of meteorological events. Irkutsk, Publishing house of Irkutsk State Agricultural University, 2020, vol. II, pp. 105 - 113.

10. *Kalashnikov P.N.* Assessment of risks associated with showers, early snowfalls and droughts, and planning of agricultural production. Molodezhny, State Agricultural University Publishing House, 2020, pp. 150 - 151.

11. *Kim V. Yu.* Features of development of user interface design for a mobile application. New information technologies in automated systems, 2015, no. 18. URL: 47 <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-dizayna-polzovatelskogointerfeysa-dlya-mobilnogo-prilozheniya>

12. *Kostyuk LV., Marchenko M.N.* Theoretical foundations of designing the design of interfaces for mobile applications. Design education: problems and prospects, Krasnodar, Kuban State University, 2016, pp. 189 - 193.

13. *Kritsky S.N., Menkel M.F.* Hydrological bases of river runoff management. Moscow, Nauka, 1981, 255 p.

14. *Urgenchev A. R., Baybaktina A.T.* Analysis of modern tools for the development of mobile applications under the OS Android. Scientific journal, 2017, no. 3, pp. 10 - 12.

15. *Hastings N., Peacock J.* Handbook of statistical distributions. Moscow, Statistics, 1980, 96 p.

#### **Сведения об авторах**

**Калашников Павел Николаевич** – магистрант 1-го курса института экономики управления и прикладной информатики, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89996400210, e-mail: kalachnikov\_pavel98@mail.ru).

**Иваньо Ярослав Михайлович** – доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8(3952)237491, e-mail: iasa\_econ@rambler.ru).

#### **Information about authors**

**Kalashnikov Pavel Nikolaevich** - Kalashnikov Pavel Nikolaevich - 1st year master student of the Institute of Management Economics and Applied Informatics, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, tel. 89996400210, e-mail: kalachnikov\_pavel98@mail.ru).

**Ivanyo Yaroslav Mikhailovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Informatics and Mathematical Modeling, Vice Rector for Research, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, phone 8(3952)237491, e-mail: iasa\_econ@rambler.ru) .

## К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Каменева А.А., Бондарева Г.С.

ФГБОУ ВО Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия,  
Кемерово, Россия

В данном исследовании нашли свое отражение теоретические аспекты логистики, как направления деятельности по материалообеспечению и материалоснабжению. Дано понятие логистики как науки с позиции мнения научного сообщества. В частности, представлены объект и предмет логистики, отражены цели ее реализации. Определена систематизация направлений логистики сельскохозяйственного предприятия и возможные участки и службы, где выстроены логистические процессы, а также показан алгоритм движения материального потока применительно к производству и переработке зерна, сформулированы общие выводы.

*Ключевые слова:* экономика, сельское хозяйство, логистика, сельскохозяйственное предприятие, материалопоток, алгоритм.

## ON THE ISSUE OF ORGANIZING THE LOGISTICS OF AN AGRICULTURAL ENTERPRISE

Kameneva A.A, Bondareva G.S.

Kuzbass State Agricultural Academy,  
Kemerovo, Russia

This study reflects the theoretical aspects of logistics as a direction of activity for material supply and material supply. The concept of logistics as a science is given from the point of view of the scientific community. In particular, the object and subject of logistics are presented, and the goals of its implementation are reflected. The systematization of the directions of logistics of an agricultural enterprise and possible areas and services where logistics processes are built are presented, as well as the algorithm of the movement of material flow in relation to the production and processing of grain is shown, general conclusions are formulated.

*Keywords:* economy, agriculture, logistics, agricultural enterprise, material flow, algorithm.

Актуальность научного направления «логистика» обусловлена бурным развитием рыночных отношений и подкреплено интересом со стороны научного сообщества. Логистическая наука нашла бурное распространение в условиях распространения всемирной пандемии COVID-19 и стала объектом исследования не только хозяйствующих субъектов, но и домохозяйств, отдельных индивидов.

Тенденции таковы, что практически все предприятия испытывают явную потребность в логистике, как инструменте реализации своей деятельности (планирование, транспортировка, сопровождение, контроль, управление).

В учебной литературе указано, что «понятие «логистика» пришло из Древней Греции, где оно означало «мышление, расчет, целесообразность». От греков этот термин перешел к римлянам, которые понимали его как «распределение продуктов питания». В Византии логистику считали способом организации снабжения армии и управления ею» [3, с. 12; 10].

В целом, логистика это наука, которая одновременно выступает областью исследования хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей (сельское хозяйство, металлургия, угольная отрасль, сфера туризма и т.д.). Кроме того логистика, как направление деятельности выступает средством снижения затрат в цепи производство-закупка-реализация, то есть элементом высвобождения финансовых ресурсов.

Объектом логистики выступают потоки материалообеспечения и материалоснабжения с позиции финансирования, позиционирования и информационного обеспечения процессов их использования в указанной системе.

Тогда как предметом логистики выступает оптимизация указанных материалопотоков в условиях сельскохозяйственного предприятия или территориально производственных единиц (при кооперировании, локальном размещении определенного множества малых форм хозяйствования).

С точки зрения изучения процессов логистики существует своего рода унификация по отраслям знаний. Так, отдельными науками выделена логистика сельскохозяйственного предприятия, промышленного предприятия, торгового предприятия и т.д.

Логистика сельского хозяйства включает в себя следующие элементы [1, с. 92-94; 2, С. 101; 6; 8]: транспортировка; системное планирование и управление; закупочная деятельность; переработка, производство, упаковка; управление запасами; складирование, хранение; распределение, сбыт; сервисное обеспечение; информационная система.

Ключевыми целями логистики являются:

- 1) своевременность доставки товара,
- 2) актуальность места доставки,
- 3) оптимальное соотношение затрат,
- 4) качество доставляемого товара, его количество.

На рисунке 1 систематизированы направления логистики сельскохозяйственного предприятия и возможные участки и службы, где выстроены логистические процессы [4, С. 55; 5; 7, С. 58-59].

Направления логистики сельскохозяйственного предприятия	Участки и службы логистических сельскохозяйственных комплексов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• зерновая;</li> <li>• мясная;</li> <li>• молочная</li> <li>• плодоовощная</li> <li>• рыбная</li> <li>• не возделываемая (природная)</li> <li>• ресурсная (сельскохозяйственная техника)</li> <li>• логистика удобрений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прием и первичная обработка;</li> <li>• лабораторный контроль</li> <li>• разделка</li> <li>• переработка</li> <li>• охлаждение, заморозка</li> <li>• хранение</li> <li>• упаковка</li> <li>• транспортировка</li> </ul>

Рисунок 1 – **Направления логистики, участки и службы логистики сельскохозяйственного предприятия**

В качестве примера рассмотрен алгоритм движения материального потока (применительно к производству и переработки зерна) (рисунок 2) [4, С. 57; 9, С. 382].

Представленный алгоритм движения материального потока (применительно к производству и переработки зерна) наглядно демонстрирует процесс логистического движения от стадии производства до переработки зерна в готовую продукцию, включая стадию утилизации продукции не нашедшей своего потребления домохозяйствами.

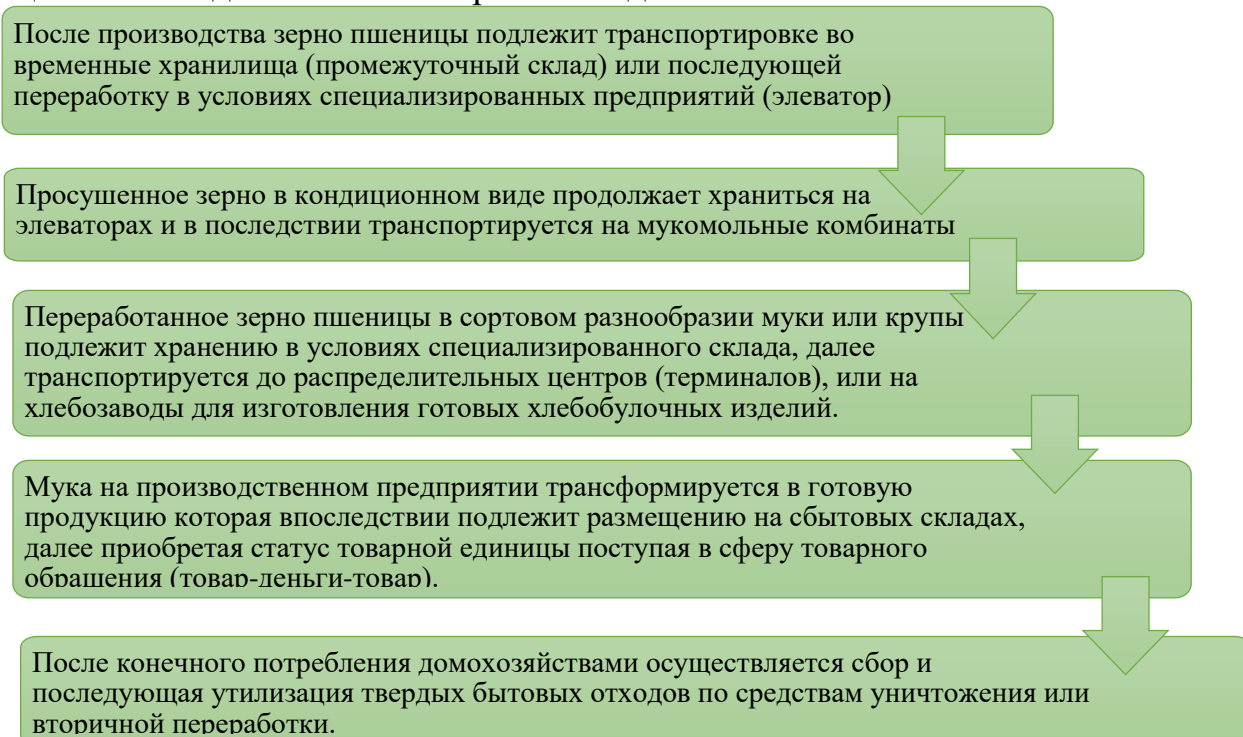


Рисунок 2 - **Алгоритм движения материального потока (применительно к производству и переработки зерна)**

Значимость логистики ежегодно усиливается и находит свое отражение не только в жизненно важных отраслях, но и в государственном муниципальном секторе. Ее значимость формируется в условиях организации цепи товародвижения, от момента возникновения материального потока (добыча, производство сырья) до момента доведения до конечного потребителя (домохозяйства).

#### Список литературы:

1. *Егоров Ю. Н.* Логистика : учеб. пособие / *Ю.Н. Егоров.* – М. : ИНФРА-М, 2018. – 256 с.
2. Корпоративная логистика в вопросах и ответах : монография / под общ. и науч. ред. проф. *В.И. Сергеева.* – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – XXX, 634 с.
3. *Неруш Ю.М.* Логистика: учебник для вузов / *Ю. М. Неруш, А. Ю. Неруш.* – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 559 с.
4. *Левкин Г.Г.* Логистика в сельском хозяйстве: методология и концепция использования / *Левкин Г.Г., Колычев Н.М., Семченко В.В.* // Вестник кадровой политики, аграрного образования и инноваций. - 2014. - № 4-6. - С. 52-59
5. Логистика для бакалавров : учебник / под общ. ред. проф. *С.В. Карповой.* - М.: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. - 323 с.
6. Логистика: Учеб. пособие / *В.Ф. Стукач, В.С. Пецевич, О.В. Косенчук, Г.Г. Левкин.* – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2004. – 256 с
7. *Мумладзе Р. Г.* Основы логистики в АПК: учебник / *Р. Г. Мумладзе, А. А. Гайдаенко, О. В. Гайдаенко.* – М.: РУСАЙНС, 2016. – 328 с.
8. *Носов А. Л.* Логистика в агропромышленном комплексе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 11 (ноябрь) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2016/16253.htm>.
9. *Олимова, Т. О.* Специфика логистической деятельности в агропромышленном комплексе (на примере экспорта зерна) [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2017. – № 3 (137). – С. 380-385. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/137/38486/> (дата обращения: 03.02.2021).
10. *Рыкалина, О. В.* Формирование региональных логистических объединений на основе ресурсных потенциалов округов Российской Федерации: монография / *О.В. Рыкалина.* - М.: ИНФРА-М, 2018. - 244 с.

#### References

1. *Egorov YU. N.* Logistics: ucheb. posobie, 2018. pp. 256.
2. Corporate logistics in questions and answers: monografiya / pod obshch. i nauch. red. prof. *V.I. Sergeeva.* 2-e izd., pererab. i dop. Moskva : INFRA-M, 2021. НКНKH, pp. 634.
3. Logistics: uchebnik dlya vuzov / *YU. M. Nerush, A. YU. Nerush.* 5-e izd., pererab. i dop. – Moskva : Izdatel'stvo YUrajt, 2019. pp. 559.
4. Logistics in agriculture: methodology and concept of use / *Levkin G.G., Kolychev N.M., Semchenko V.V.* // Vestnik kadrovoj politiki, agrarnogo obrazovaniya i innovacij. 2014. No. 4-6. pp. 52-59
5. Logistics for Bachelors: uchebnik / pod obsh. red. prof. *S.V. Karpovoj.* М. : Vuzovskij uchebnik : INFRA-M, 2018. 323 p.
6. Logistics: Ucheb. posobie / *V.F. Stukach, V.S. Peceovich, O.V. Kosenchuk, G.G. Levkin.* – Омск: Izd-vo OmGAU, 2004. 256 p.

7. *Mumladze R. G.* Fundamentals of logistics in the agro-industrial complex: uchebnik. M.: RUSAJNS, 2016. 328 p.
8. *Nosov A. L.* Logistics in the agro-industrial complex // Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept». 2016. no 11 (noyabr') [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://e-koncept.ru/2016/16253.htm>.
9. *Olimova, T. O.* Specifics of logistics activities in the agro-industrial complex (on the example of grain export) [Elektronnyj resurs] // Molodoj uchenyj. 2017. no 3 (137). pp. 380-385. Rezhim dostupa: <https://moluch.ru/archive/137/38486/> (data obrashcheniya: 03.02.2021).
10. *Rykalina, O. V.* Formation of regional logistics associations based on the resource potential of the districts of the Russian Federation: monografiya. M. : INFRA-M, 2018. 244 p.

#### **Сведения об авторах**

**Каменева Анастасия Андреевна** – студент 4 курса факультета технологического предпринимательства (650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, 89235251306, e-mail: [Kameneva\\_99@mail.ru](mailto:Kameneva_99@mail.ru))

**Бондарева Галина Сергеевна** – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента и агробизнеса (650056, Россия, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, 89236008020, e-mail: [galina0205@mail.ru](mailto:galina0205@mail.ru))

#### **Information about the authors**

**Anastasia A. Kameneva**-4th year student of the Faculty of Technological Entrepreneurship (5 Markovtseva str., Kemerovo, 650056, Russia, 89235251306, e-mail: [Kameneva\\_99@mail.ru](mailto:Kameneva_99@mail.ru))

**Galina S. Bondareva**-Doctor of Economics, Professor of the Department of Management and Agribusiness (5 Markovtseva str., Kemerovo, 650056, Russia, 89236008020, e-mail: [galina0205@mail.ru](mailto:galina0205@mail.ru))



## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С ДАТЧИКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

**Кондуров А.В., Асалханов П.Г**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В работе описано проектирование автоматизированной системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники на базе микроконтроллера Arduino. Система позволяет оперативно предоставлять текущую информацию о состоянии техники и полей, что повышает эффективность планирования сельскохозяйственного производства и деятельности предприятия АПК в целом. Определены основные требования, предъявляемые к проектируемой системе. Проведен подбор подходящих компонентов для разработки аппаратной части системы, а также составлена схема их подключения. Разработан алгоритм работы системы и описана его блок-схема. Выбран инструментарий разработки web-приложения для серверной части системы. Главной особенностью разрабатываемой системы будет являться диагностика транспорта на удаленном расстоянии посредством сравнения поступающего сигнала с эталонным сигналом.

*Ключевые слова:* мониторинг, сельскохозяйственная техника, датчики, GPS, микроконтроллер, Arduino.

## **DESIGN OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR COLLECTING, STORING AND PROCESSING DATA FROM AGRICULTURAL EQUIPMENT SENSORS**

**Kondurov A.V., Asalkhanov P.G.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The article describes the design of an automated system for collecting, storing and processing data from sensors of agricultural machinery based on the Arduino microcontroller. The system allows you to promptly provide current information about the state of equipment and fields, which increases the efficiency of planning agricultural production and the activities of the agro-industrial complex as a whole. The basic requirements for the designed system are determined. The selection of suitable components for the development of the hardware part of the system was carried out, and a diagram of their connection was drawn up. The algorithm of the system operation is developed and its block diagram is described. The toolkit for developing a web-application for the server part of the system is chosen. The main feature of the system being developed will be transport diagnostics at a remote distance by comparing the incoming signal with the reference signal.

*Keywords:* monitoring, agricultural machinery, sensors, GPS, microcontroller, Arduino.

Развитие сельского хозяйства в настоящее время требует использования новейших технологий, а также модернизацию существующей сельскохозяйственной техники, не только со стороны аппаратных средств, но и с точки зрения совершенствования программного обеспечения. Российский рынок систем мониторинга сельскохозяйственной техники, сейчас активно развивается. Такие системы способны повысить

результативность сельскохозяйственных агрегатов, снизить материальные и временные затраты на организацию работ.

Цель работы - проектирование системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники.

В соответствии с целью сформулированы следующие задачи:

- 1) изучение существующих систем мониторинга сельскохозяйственной техники;
- 2) разработка основных требований к системе сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники;
- 3) выбор компонентов для аппаратной части системы;
- 4) создание схемы подключения компонентов системы;
- 5) создание блок-схемы алгоритма работы системы;
- 6) выбор инструментария разработки программного обеспечения системы.

Система мониторинга сельскохозяйственной техники, представляет собой автоматический комплекс, состоящий из установленного микроконтроллера и набора датчиков, находящихся на транспортном средстве, а также программного обеспечения установленного на компьютер пользователя системы, которое будет проводить контроль данных, полученных с датчиков в режиме реального времени.

Комплекс использует спутниковые технологии для обеспечения наблюдения за проводимыми сельскохозяйственными мероприятиями. Подобные системы позволяют оперативно предоставлять текущую информацию о состоянии техники и полей, что повышает эффективность планирования сельскохозяйственного производства и деятельности предприятия АПК в целом [4].

В настоящее время рынок систем мониторинга сельхозтехники представлен большим количеством готовых решений, среди которых можно выделить следующие:

- Omnicom – система мониторинга сельскохозяйственной техники на базе бортового терминала и спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS;

- Техноком «АвтоГРАФ» - система, состоящая из бортового терминала, ГЛОНАСС/GPS системы мониторинга и контроля транспорта [9, 12].

Обе эти системы обладают примерно одинаковыми возможностями. С датчиков этих систем считываются данные по местонахождению техники, расходу топлива, уровню давления масла, количеству мото-часов, заряду аккумулятора и т.д. После этого по беспроводным каналам связи они отправляются на сервер, отвечающий за их хранение и обработку. Стоимость бортовых терминалов таких систем варьируется в диапазоне 20 000 – 30 000 рублей, а стоимость всей системы в сборе со всеми модулями и датчиками начинается от 100 000 рублей и выше.

Таким образом, внедрение подобных готовых решений предполагает значительные материальные затраты и при их эксплуатации требуется

работа квалифицированных специалистов. В связи с этим целесообразным является создание собственной системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники, отличающейся низкой стоимостью, простотой и неприхотливостью в использовании, а также дополнительными функциями, редко встречающимся в подобных системах. В качестве основы для данной системы выбран микроконтроллер Arduino и его среда программирования Arduino IDE [5, 6].

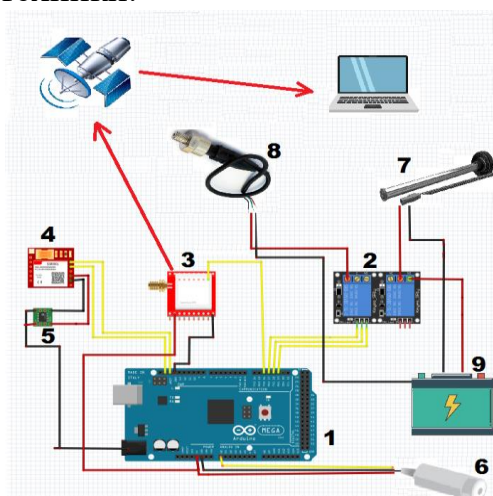
К основным требованиям, которые предъявляются к разрабатываемой системе, можно отнести следующее:

- получение точной информации с установленных на сельхозтехнике датчиков;
- контроль траектории движения сельскохозяйственной техники и транспортных средств с помощью GPS/ГЛОНАСС;
- анализ информации, наблюдение за техническим состоянием техники в работающем состоянии;
- контроль дисциплины водителей и трактористов;
- удобный интерфейс web-приложения для удаленного доступа.

Для работы системы на первом этапе проектирования было выбрано следующее аппаратное обеспечение:

- 1) микроконтроллер Arduino Mega 2560;
- 2) модуль GPS/ГЛОНАСС – ATMG336H;
- 3) акселерометр BC 202;
- 4) GSM модуль SIM800L;
- 5) датчик уровня топлива;
- 6) датчик давления масла;
- 7) релейный модуль.

На рисунке 1 изображена схема подключения компонентов проектируемой системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники.



**Рисунок 1 – Схема подключения компонентов системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники**

1 - Arduino Mega 2560; 2 - релейный модуль; 3 - модуль GPS/ГЛОНАСС – ATMG336H; 4 - GSM модуль SIM800L; 5 - понижающий регулируемый преобразователь; 6 - акселерометр BC 202; 7 - датчик уровня топлива; 8 - датчик давления масла; 9 - аккумулятор.

Центральным звеном данной системы является Arduino Mega - микроконтроллер с открытым исходным кодом [7]. Модуль GPS/ГЛОНАСС предназначен для дистанционного наблюдения за подвижными объектами и может быть использован совместно с любым совместимым программным комплексом. Модуль ATGM336H позволяет выявить координаты точного местоположения объекта, в которое оно встроено. Он основан на четвертом поколении маломощных чипах AT6558, поддерживающих множество спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС в России. AT6558 – это многомодовый спутниковый навигационный модуль с 32 каналами отслеживания, которые могут одновременно принимать до шести спутников используемые для навигационных систем. Данный модуль обладает высокой чувствительностью и низким энергопотреблением [11].

GSM модуль SIM800L, используется для отправки SMS, реализации звонков и обмена данными по GPRS. В модуль устанавливается SIM-карта. Устройство обладает антенной и разъемом, к которому можно дополнительно подключить внешнюю антенну для более устойчивой связи.

Для подключения датчиков уровня топлива и давления масла к плате Arduino используется специальное реле.

Акселерометр BC 202 предназначен для измерения переменной и постоянной составляющей сигнала, в связи с чем, он может использоваться как датчик линейных ускорений и датчик положения, а также для регистрации сверх низкочастотных колебаний. Преимуществами данного акселерометра являются его многофункциональность и простота калибровки [3].

Датчик уровня топлива используется для измерения наполнения бака транспортного средства, а датчик давления масла - для измерения давления в системе смазки и сигнализации о его снижении ниже критического уровня.

Блок-схема алгоритма работы проектируемой системы изображена на рисунке 2. Согласно ей, после загрузки микроконтроллера Arduino следует определение портов, т.е. определение того какие датчики подключены к плате, после чего следует подключение к серверу по GPRS каналу.

Далее микроконтроллер последовательно считывает показания, поступающие с подключённых датчиков, и отправляет их на сервер для дальнейшего анализа. В случае возникновения ситуаций выходящих за рамки нормальных показаний, система отправляет срочный сигнал пользователю о неполадках.

Последним этапом цикла является пауза продолжительностью 3 минуты, она используется для того, чтобы не перегружать сервер данными, непрерывно поступающими с датчиков.

Значения данных, которые поступают на сервер с датчиков находящихся непосредственно на технике, будут обрабатываться, и сравниваться с эталонными значениями, хранящимися на сервере. При необходимости, значения можно будет изменить под конкретные задачи.

В блок-схеме использованы следующие обозначения:

- ДУТ - датчик уровня топлива;
- ДДМ - датчик давления масла.

Одной из важнейших составляющих проектируемой системы является программное обеспечение, которое в свою очередь делится на две части: 1) программный код, выполняемый микроконтроллером Arduino; 2) web-приложение, для осуществления удаленного мониторинга за техникой [1, 8].

Для разработки web-приложения будет использоваться следующий набор программных средств:

- язык программирования PHP;
- язык разметки HTML;
- язык сценариев JavaScript;
- web-сервер Open Server;
- СУБД MySQL;
- текстовый редактор NotePad++;
- браузер Google Chrome.

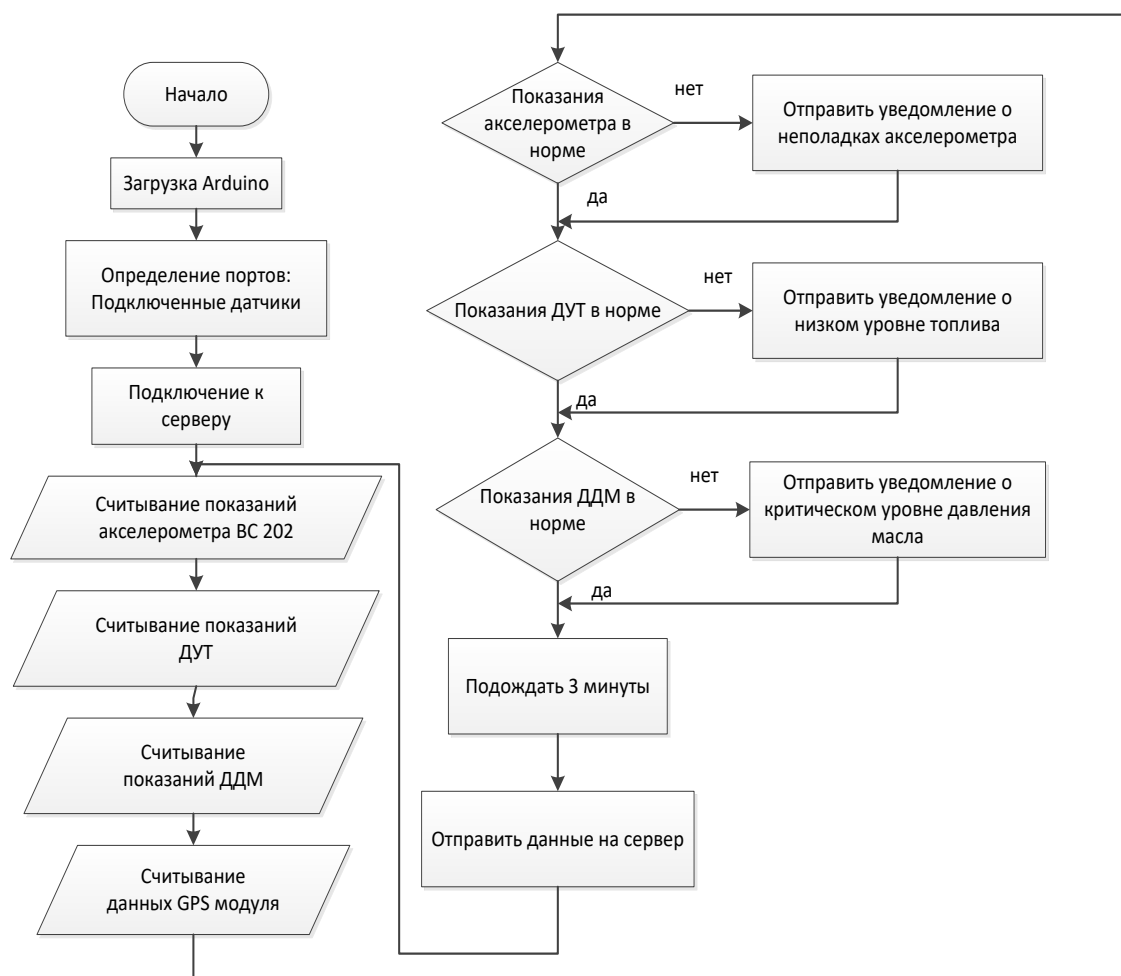


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма работы системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники

Данные с бортовой системы на сервер будут отправляться через сеть Интернет по каналу сотовой связи GPRS. Главной особенностью разрабатываемой системы будет являться диагностика транспорта на удаленном расстоянии посредством сравнения поступающего сигнала с эталонным сигналом [2, 10]. В случае отклонения, на сервер будет приходить соответствующее оповещение о состоянии агрегата. Кроме того, за счет использования популярной и недорогой платформы Arduino, стоимость конечного продукта будет гораздо ниже аналогичных систем.

Таким образом, рассмотрены существующие системы мониторинга сельскохозяйственной техники, разработаны основные требования к системе сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники и выбраны компоненты для её работы.

Кроме того, создана схема подключения компонентов и описан алгоритм работы системы сбора, хранения и обработки данных с датчиков сельскохозяйственной техники, а также выбран инструментарий для разработки программного обеспечения.

#### Список литературы

1. *Асалханов П.Г.* Проектирование web-приложения для системы управления микроклиматом в складских помещениях / *П.Г. Асалханов, А.В. Макишвили* // Материалы международной научно-практической конференции «Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве» (8-10 октября 2019 г.). – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. - с. 73-81.
2. *Гордиенко В.В.* Анализ неисправностей коробок передач тракторов семейства МТЗ и метод их диагностирования на основе микроконтроллерной платы Arduino // Научное Обозрение. Технические науки. – Саратов, 2019. – С. 44–49.
3. Компьютер Пресс. [Электронный ресурс]. URL: <https://compress.ru/> (дата обращения: 10.02.2021).
4. *Калинин Н.В.* Трансформация сельскохозяйственного бизнеса в технологиях электронной торговли / *Н.В. Калинин* // Аграрный вестник Урала. 2017. - № 11 (165). - С. 14.
5. *Кондуров А.В.* Проектирование автоматической поворотной системы для солнечной электростанции / *А.В. Кондуров, П.Г. Асалханов* // “Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК” Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. - С. 113-122.
6. *Макишвили А.В.* Использование микроконтроллера Arduino для управления микроклиматом в малых и средних складских помещениях: / *А.В. Макишвили, П.Г. Асалханов* // “Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК” Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019 – С. 87-95.
7. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике / Сост.: *В.В. Путов, А.В. Путов, К. В. Игнатьев, М. М. Копычев, В.П. Казаков, Е.В. Дряян, Т.Л. Русяева*. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. 88 с.
8. Создание Web-приложений HTML, JavaScript. [Электронный ресурс] – URL: [http://www.weblibrary.biz/php/web\\_prilog](http://www.weblibrary.biz/php/web_prilog) (дата обращения: 05.02.2021).
9. Техноком [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tk-nav.ru/> (дата обращения: 27.10.2020).
10. *Шуханов С.Н.* Надежность работы машинно-тракторного агрегата / *С.Н. Шуханов, А.В. Кузьмин, П.А. Болоев* // Инженерные технологии и системы. 2020. - Т. 30. - № 1. - С. 8-20.
11. Amperka.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://forum.amperka.ru/forums/arduino> (дата обращения: 15.02.2020).

12. Omnicomm [Электронный ресурс]. URL: <https://www.omnicomm.ru/> (дата обращения: 27.10.2020).

### References

1. *Asalkhanov P.G., Makishvili A.V.* Designing a web application for a microclimate control system in warehouses. Irkutsk, 2019, pp. 73-81.
2. *Gordienko V.V.* Analysis of malfunctions of transmission boxes of tractors of the MTZ family and the method of their diagnosis on the basis of the Arduino microcontroller board. Scientific Review. Technical science, Saratov, 2019, pp. 44–49.
3. Computer Press. [Electronic resource]. URL: <https://compress.ru/> (date of access: 10.02.2021).
4. *Kalinin N.V.* Transformation of agricultural business in e-commerce technologies. Agricultural Bulletin of the Urals. 2017, No. 11 (165), p. 14.
5. *Kondurov A.V., Asalkhanov P.G.* Design of an automatic rotary system for a solar power plant. Irkutsk, 2020, pp.113-122.
6. *Makishvili A.V., Asalkhanov P.G.* Using the Arduino microcontroller to control the microclimate in small and medium-sized warehouses. Irkutsk, 2019, pp. 87-95.
7. Microprocessor technology in mechatronics and robotics. Sankt-Peterburg, 2013, 88 p.
8. Creation of Web-applications HTML, JavaScript. [Electronic resource] - URL: [http://www.weblibrary.biz/php/web\\_prilog](http://www.weblibrary.biz/php/web_prilog) (date of access: 05.02.2021).
9. Technocom [Electronic resource]. URL: <https://www.tk-nav.ru/> (date of access: 27.10.2020).
10. *Shukhanov S.N., Kuzmin A.V., Boloev P.A.* Reliability of the machine-tractor unit. Engineering technologies and systems. 2020, vol. 30, no. 1, pp. 8-20.
11. Technocom [Electronic resource]. URL: <https://www.tk-nav.ru/> (date of access: 27.10.2020).
12. Amperka.ru [Electronic resource]. URL: <http://forum.amperka.ru/forums/arduino> (date accessed: 15.02.2020).
13. Omnicomm [Electronic resource]. URL: <https://www.omnicomm.ru/> (date of access: 27.10.2020).

### Сведения об авторах

**Кондуров Андрей Викторович** - студент 1 курса направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, пос. Молодежный, тел. 89246119355, e-mail: kondurov70@mail.ru).

**Асалханов Петр Георгиевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, пос. Молодежный, тел. 89500621107, e-mail: asalkhanov@mail.ru).

### Information about authors

**Kondurov Andrey V.** - 1st year student of the direction 09.04.03 - Applied Information Science. Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89246119355, e-mail: kondurov70@mail.ru).

**Asalkhanov Peter G.** - Candidate of Technical Sciences, Ass. Prof. of Department of Informatics and Mathematical Modeling. Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89500621107, e-mail: asalkhanov@mail.ru).

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ

**Кривогорницына О.С., Калинин Н.В.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
*п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В статье рассматривается состояние и перспективы цифровизации аграрной сферы страны, темпы и возможности роста в реалиях государственной поддержки, применение цифровых технологий в аграрной сфере для устойчивого развития и конкурентоспособности в новых условиях.

В современном информационном обществе каждая устойчивая компания должна располагать доступом к цифровой среде через различные сервисы и среды, которые предоставляют информационно-консультационную поддержку существующего бизнеса и производства в аграрной сфере. Определено, что спектр услуг для аграрной сферы должен увеличиваться в сторону современных технологий искусственного интеллекта и Data Science для поиска полезных данных в Big Data.

*Ключевые слова:* цифровые технологии, сельское хозяйство, технологии искусственного интеллекта.

## APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL SPHERE

**Krivogornitsina O.S., Kalinin N.V.**

Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
*Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The article examines the state and prospects of digitalization of the country's Agricultural sector, the pace and possibilities of growth in the realities of state support, the use of digital technologies in the Agricultural sector for sustainable development and competitiveness in the new conditions.

In a modern information society, every sustainable company must have access to the digital environment through various services and environments that provide information and consulting support to existing business and production in the agricultural sector. It has been determined that the range of services for the agricultural sector should increase towards modern technologies of artificial intelligence and Data Science to search for useful data in Big Data

*Key words:* digital technologies, agriculture, artificial intelligence technologies.

Традиционные ресурсы повышения эффективности сельского хозяйства (механизация, освоение новых земель) практически иссякли. Однако Россия имеет значительный резерв повышения эффективности сельскохозяйственного производства (в 3-5 раз) и потенциал роста оборота отрасли за счет внедрения цифровых технологий и современных цифровых платформ для управления на различных уровнях сельскохозяйственного производства [12]. По экспертной оценке в течение сезона фермеру приходится принимать более 40 различных решений в ограниченные промежутки времени. Многие из этих решений являются объектами



цифровизации. Однако возможности, которые несут цифровые технологии, в настоящее время используются лишь частично.

На недостаточно высокий уровень цифровизации отрасли указывает и то, что в сельском хозяйстве занято около 4,7 млн. человек, при этом из них на 1000 занятых человек приходится примерно только один ИТ-специалист [6, 10, 14].

Цифровые технологии в ближайшем будущем станут неотъемлемой частью аграрной культуры, начиная от планирования посевов, автоматизации поливов и цифрового моделирования урожая и заканчивая расчетом кормов для кормления крупного рогатого скота. Трансформация агропромышленного комплекса Российской Федерации предполагает цифровизацию всех направлений сельскохозяйственного производства: растениеводства, животноводства, рыболовства, птицеводства, селекции и генетики, тепличной отрасли и др. Ожидаемыми результатами (целевыми показателями) трансформации сельского хозяйства являются:

- рост вклада в экономику в 2024 году до 5,9 трлн. руб.[4,15];
- рост экспортной выручки предприятий до 45 млрд. долл.[7];
- повышение эффективности управления.

Посредством цифровой трансформации отраслей сельского хозяйства предполагается комплексное решение совокупности следующих задач: повышение производительности труда; увеличение экспортной выручки; максимизация стоимости предприятий отрасли; увеличение экономических темпов роста отраслей (сфер); создание эффективной цепочки сбыта от производителя до потребителя; интеграция в смежные отрасли цифровой экономики; повышение привлекательности работы в сельском хозяйстве и рост доходов сельхозпроизводителей.

Цифровая трансформация сельского хозяйства предполагает системные изменения:

- в отношениях с государством, поскольку ее осуществление невозможно без государственной поддержки производителя, сокращения сроков предоставления субсидий, дотаций, упрощения документооборота, регулирования процентной ставки кредита и страхования, обеспечения потребности бизнеса в надежных, доступных, безопасных и экономически эффективных коммуникациях, вычислительных мощностях, информационных системах и сервисах, цифровых платформах, созданных с приоритетным использованием отечественных технологий;
- в финансовой и страховой сферах, так как необходимо создание технологий, упрощающих процесс кредитования и страхования сельскохозяйственного производства;
- в средствах производства сельхозпродукции;
- в инфраструктуре хранения и обработки;
- в процессах надзора и контроля, а также в образовательных процессах.

В настоящее время Министерство сельского хозяйства РФ завершило разработку начатого в 2017 г. ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» на период до 2024 г. Реализация проекта предполагает создание Единого информационно-управляющего пространства АПК и повышение его прозрачности, обеспечение продовольственной безопасности, повышение качества и оперативности принятия управленческих решений сельхозпроизводителями; повышение достоверности результатов сельскохозяйственной переписи. В дополнение к этому предполагается расширение спектра предоставляемых в электронном виде услуг для всей агросферы, внедрение автоматической отчетности; оптимизация затрат на развитие и сопровождение Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства, а также обеспечение участникам возможности использовать широкополосную, мобильную, LPWAN связь, разработку и внедрение разнообразных информационных технологий.

Осуществление подпрограммы «Цифровое сельское хозяйство» предполагается в 2 этапа: первый приходится на 2019–2021 гг., второй – на 2022–2024 гг. На первом этапе (2019–2021 гг.) предполагается реализация пилотных проектов, направленных на стимуляцию внедрения цифровых технологий сельхозпроизводителями: «Умная ферма», «Умное поле», «Умное стадо», «Умная теплица», «Умная переработка», «Умный склад», «Умный агроофис», «Эффективный гектар», «Эффективная голова» и др. В этот период формируется и обеспечивается процесс определения динамических сезонных KPI по отраслям сельского хозяйства. Пилотирование происходит с участием информационной системы Аналитического центра Минсельхоза РФ, который консолидирует данные нескольких государственных информационно-аналитических систем: ЦИАС СХ представляет аналитику всей отрасли; ЕФИС ЗСН – представляет информацию о сельскохозяйственных землях.

Второй этап цифровой трансформации сельского хозяйства России потребует активной фазы инвестиций в компании агропромышленного комплекса. Поэтому основная задача этого этапа реализации программы – привлечение инвестиций, прежде всего со стороны частных и институциональных инвесторов, в цифровые технологии сельского хозяйства.

Также рассматривая аграрный сектор ЕС, который является одним из ведущих мировых производителей продуктов питания, он, как и российский комплекс сталкивается со многими вызовами. Существуют экологические проблемы, связанные с изменением климата и потерей биоразнообразия, существует необходимость в устойчивом и эффективном управлении такими ресурсами, как вода, почва, биоразнообразие и энергия. Фермы должны производить качественную продукцию по доступным ценам. Кроме того, фермеры в большей степени предпенсионного и пенсионного возраста, и в некоторых государствах существует нехватка сельскохозяйственного труда. Нехватка квалифицированной рабочей силы также замедляет модернизацию

отрасли.

Цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, робототехника, блокчейн, высокая производительность вычисления, Интернет вещей и 5G имеют потенциал для увеличения эффективности и улучшение производства. Такие технологии могут оптимизировать все виды сельского хозяйства, позволяют лучше принимать решения и менять форму функционирования агропродовольственных рынков. Более широкое использование цифровых технологий будет иметь положительное влияние на качество жизни сельскохозяйственных рабочих и сельского населения, и может привлечь молодое поколение начинающих фермеров и сельских предпринимателей. [1,2,5,8,9]

Практика подтверждает, что развитие сельского хозяйства на основе цифровых технологий, и тем самым создание основы для внедрения в производство искусственного интеллекта в отрасль, не имеет альтернативы (таблица).

Таблица - Анализ технологии искусственного интеллекта (ИИ)

<i>Использование технологий искусственного интеллекта</i>	
<i>Положительные стороны</i>	<i>Отрицательные стороны</i>
Используя искусственный интеллект, достигается наибольшая точность.	Затраты на техническое обслуживание и ремонт. Программное обеспечение должно постоянно обновляться, чтобы соответствовать требованиям.
Возможность выполнения одной и той же операции без утомления.	Если роботы начнут заменять человека в каждой сфере деятельности, это может привести к безработице.
Повышение качества продукции, избежание в дальнейшем дефицита продуктов питания. Возможность выполнения непосильных работ человеком.	Угроза уменьшение использовать человеком интеллекта, нестандартное мышление и многозадачность.

Отсутствие информации о существующих технологиях, отсутствие навыков работы, ограниченная доступность надежного анализа является проблемой для увеличения инвестиций в цифровые приложения. Во многих случаях исследования и инновации все еще требуют разработки новых решений.

Цифровые технологии могут улучшить качество жизни всех жителей сельских районов и повысить конкурентоспособность европейских фермерских хозяйств и сельских предприятий, в том числе малых. Они также могут укрепить функционирование единого рынка и процесс социально-экономической сплоченности.

Следует отметить, что цифровая трансформация сельского хозяйства только начинает набирать темпы, поэтому невозможно предсказать, как будет выглядеть отрасль, например, через 15–20 лет. Однако очевидно, что эффекты от цифровой трансформации отрасли получат все участники рынка,

а именно:

– сельхозпроизводитель, подключенный к платформе цифрового сельского хозяйства (ЦСХ), снизив человеческое участие до минимума, автоматически получает: информацию о посевах (стаде), ресурсах, метео- и гидрологических условиях; располагает полным набором инструментов выбора животных (культур) с учетом совокупности характеристик развития территории; различные варианты кредитования (страхования), индивидуальных пакеты субсидирования, технологических решений, складских услуг и реализации продукции через электронный документооборот; финансовую отчетность; подключение всей сельскохозяйственной техники к системам цифрового управления;

– государство получает объективные данные о сельхозпроизводителях, что позволяет усилить эффект оказываемых мер государственной поддержки;

– министерство сельского хозяйства, обеспечивая продовольственную безопасность РФ, получает возможность прогнозировать цену на основные продукты перед началом сезона;

– система социального питания существенно повышает свое качество; получая возможность сквозной прослеживаемости «от поля до потребления», что позволит существенно повысить качество продукции и снизить наценку посредников;

– средние и мелкие товаропроизводители повышают производительность в 3–5 раз, что будет способствовать росту ежегодного потребления всего населения страны.

- использование информационно-консультационных центров при поддержке государства для аграрной сферы и бизнеса. Дополнительное поощрение им спектра услуг в сторону современных технологий искусственного интеллекта и Data Science по добычи полезных данных в BigData.

#### Список литературы

1. Аналитика Газпромбанка: «Оценка вкладов нацпроектов в рост экономики»: официальное издание. – М.: РБК, 2019. – 158 с.
2. *Асалханов П.Г.* Задача оптимизации посевных площадей в условиях проявления засухи и с учетом своевременности посева // *П.Г. Асалханов, Н.В. Бендик* // Аграрный научный журнал, 2015. - № 12. - С. 33-35.
3. *Белякова А.Ю., Калинин Н.В., Федурин Н.И.* Государственно-частное партнерство как механизм поддержки цифровой трансформации сельского хозяйства в регионе. // В сборнике: Цифровые технологии и системы в сельском хозяйстве. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 22-29.
4. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
5. *Ivano Ya.M.* Big Data in solving applied problems of agricultural producers and procurers of wild food resources / *Ivano Ya.M., Asalkhanov P.G., Bendik N.V.* // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon-2020). 2020. С. 9271362.

6. *Ivano Ya.M.* Management of the agro-industrial enterprise: optimization uncertainty expert assessments / *Ivano Ya.M., Asalkhanov P.G., Bendik N.V.* // 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon-2019) 2019. С. 8934788.
7. *Kalinina L., Zelenskaya I., Trufanova S., Kalinin N.* Prospects of development of aquaculture in russia and its regions. // В сборнике: E3S Web of Conferences. 1. Сер. "1st International Symposium on Water Resource and Environmental Management, WREM 2018" 2019. С. 01008.
8. *Калинин Н.В.* Трансформация сельскохозяйственного бизнеса в технологиях электронной торговли. // Аграрный вестник Урала. 2017. № 11 (165). С. 14.
9. *Калинина Л.А., Калинин Н.В., Зеленская И.А., Власенко О.В.* Проблемы и перспективы развития садово-огородных сообществ в России. // АПК: Экономика, управление. 2018. № 12. С. 25-30.
10. *Трещенко И.А., Клочко К. П.* Информационные технологии в сельском хозяйстве: Научный форум, 2016 – 93 с.
11. *Фомин Д. А.* Современный валютный кризис в России: Всероссийский экономический журнал ЭКО, 2015. – 58 с.
12. *Фомченков Т. А.* «Дроны пашут и сеют» Российская газета: -Федеральный выпуск № 23 (7401), 2017 – 15 с.
13. *Френкель А.А.* ЭКОНОМИКА РОССИИ В 2017-2019 ГОДАХ: предпосылки для прорыва пока не созданы. Журнал: Экономическая политика, 2018. – 74 с.
14. *Чибисова И. С.* Применение ИТ в сельском хозяйстве России. Журнал: Эпоха науки, 2018. – 36 с.
15. *Щербина Т.А.* Цифровая трансформация сельского хозяйства РФ: Опыт и перспективы. 2019 – 98с.

#### References

1. Analytics of Gazprombank: "Assessment of contributions of national projects to economic growth": official publication. М .: RBK, 2019 . 158 p.
2. *Asalkhanov P.G.* The problem of optimizing the cultivated areas in conditions of drought and taking into account the timeliness of sowing. Agricultural scientific journal, 2015. - No. 12. - P. 33-35.
3. *Belyakova A.Yu., Kalinin N.V., Fedurina N.I.* Public-private partnership as a mechanism to support the digital transformation of agriculture in the region. // In the collection: Digital technologies and systems in agriculture. Materials of the international scientific and practical conference. 2019. pp. 22-29.
4. Departmental project "Digital Agriculture": official publication. - М .: FGBNU "Rosinformagrotech", 2019. 48 p.
5. *Ivano Ya.M.* Big Data in solving applied problems of agricultural producers and procurers of wild food resources / *Ivano Ya.M., Asalkhanov P.G., Bendik N.V.* // 2020 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon-2020). 2020.P. 9271362.
6. *Ivano Ya.M.* Management of the agro-industrial enterprise: optimization uncertainty expert assessments. 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon-2019) 2019.S. 8934788.
7. *Kalinina L., Zelenskaya I., Trufanova S., Kalinin N.* Prospects of development of aquaculture in russia and its regions. In the collection: E3S Web of Conferences. 1. Ser. "1st International Symposium on Water Resource and Environmental Management, WREM 2018" 2019, p. 01008.
8. *Kalinin N.V.* The transformation of agricultural business into e-commerce technologies. Agricultural Bulletin of the Urals. 2017. No. 11 (165). P. 14.

9. *Kalinina L.A., Kalinin N.V., Zelenskaya I.A., Vlasenko O.V.* Problems and prospects for the development of gardening communities in Russia. // *APK: Economics, Management*. 2018. No. 12. pp. 25-30.

10. *Treshchenko I.A., Klochko K.P.* Information technologies in agriculture: Scientific forum, 2016 93 p.

11. *Fomin DA* Modern currency crisis in Russia: All-Russian economic journal *ECO*, 2015. 58 p.

12. *Fomchenkov T. A.* "Drones plow and sow" *Rossiyskaya Gazeta: Federal issue* No. 23 (7401), 2017 15 p.

13. *Frenkel A.A.* ECONOMY OF RUSSIA IN 2017-2019: the preconditions for a breakthrough have not yet been created. *Journal: Economic Policy*, 2018 . 74 p.

14. *Chibisova IS* Application of IT in the agriculture of Russia. *Journal: Epoch of Science*, 2018 . 36 p.

15. *Shcherbina T.A.* Digital transformation of agriculture in the Russian Federation: Experience and prospects. 2019 98p.

### **Сведения об авторах**

**Кривогорницина Ольга Сергеевна** – студент 4 курса обучения специальности «Прикладная информатика» Института экономики управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. +79025348369, [ollesmiss@gmail.com](mailto:ollesmiss@gmail.com))

**Калинин Николай Владимирович** – кандидат экономических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования Института экономики управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. 89243838883, [mwwm@list.ru](mailto:mwwm@list.ru))

### **Information about the authors**

**Olga Sergeevna Krivogornitsina** - 4th year student of the specialty "Applied Informatics" of the Institute of Management Economics and Applied Informatics. Irkutsk State Agricultural University A.A. Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, settlement Molodezhny, tel. +79025348369, [ollesmiss@gmail.com](mailto:ollesmiss@gmail.com))

**Kalinin Nikolai Vladimirovich** - candidate of Science (Economics), PhD, A/Professor of the Department of Informatics and Mathematical Modeling of the Faculty of Economics, Institute of Economics, management and applied Informatics. Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny Village, phone: +79243838883, [mwwm@list.ru](mailto:mwwm@list.ru))

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В КОРПОРАТИВНОМ ОБУЧЕНИИ**

**Кривогорницына О.С., Калинин Н.В.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

Профессиональное развитие сотрудников является важным элементом для улучшения работы компании, ее совершенствования и повышения конкурентоспособности. Перевод корпоративного обучения в дистанционный формат позволяет обеспечить персонал необходимыми практическими навыками, максимально оптимизируя затраты. Выявлены преимущества и недостатки внедрения удаленной организации образовательного процесса. Проанализированы существующие цифровые образовательные ресурсы и сервисы для организации учебного процесса в дистанционной форме. Проведена оценка эффективности использования электронных образовательных систем в корпоративном обучении и изучена статистика и динамика посещаемости электронных ресурсов, направленных на обучение, с целью проверки и подтверждения целесообразности и результативности их использования.

*Ключевые слова:* корпоративное обучение, электронные образовательные системы, эффективность, статистика, динамика.

## **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF USING E-LEARNING SYSTEMS IN CORPORATE TRAINING**

**Krivogornitsina O.S., Kalinin N.V.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Professional development of employees is an important element for improving the company's performance, improving it and increasing its competitiveness. The transfer of corporate training to a remote format allows you to provide staff with the necessary practical skills, optimizing costs as much as possible. The advantages and disadvantages of implementing a remote organization of the educational process are revealed. The existing digital educational resources and services for the organization of the educational process in the distance form are analyzed. The evaluation of the effectiveness of the use of electronic educational systems in corporate training was carried out, and the statistics and dynamics of attendance of electronic resources aimed at training were studied in order to verify and confirm the feasibility and effectiveness of their use.

*Key words:* corporate training, electronic educational systems, efficiency, statistics, dynamics.

Определяющим условием для развития и успешности организации является ее способность к постоянной адаптации к изменениям внутренней и внешней среды. Так, одним из основополагающих составляющих в достижении данной цели является развитие персонала, поскольку конкурентоспособность компании во многом зависит от квалификации работающих в ней сотрудников, ведь это влияет на скорость и качество выполняемой ими работы.

В связи с ограниченностью ресурсов и условиями кризиса целесообразно сокращать расходы на корпоративное обучение, не снижая при этом его уровень качества. Чтобы организовать эффективную передачу

теоретических и практических навыков, возможности глобальной сети Интернет позволили провести трансформацию учебного процесса и реализовать к нему доступ удаленно. Данная возможность успешно реализуется на западе, где около 50% компаний уже отказались от очных курсов в пользу СДО. В СНГ такие крупные компании, как Газпром, РЖД, Райффайзен банк, МТС также активно заняты внедрением электронных обучающих систем. Такое стремление обусловлено тем, что при правильной реализации эффективность обучения превосходит традиционные способы повышения квалификации сотрудников, экономя при этом время и деньги [9].

Безусловно, внедрение удаленной организации образовательного процесса в корпоративное обучение имеет свои недостатки. Так, явными плюсами очного обучения всегда были и будут живой контакт и эмоции, которые помогают легче воспринимать информацию и сосредотачиваться на ней, перенимая опыт и обретая, в том числе, социальный рост. При живом общении легче сплотить команду, что очень важно, ведь атмосфера в коллективе играет не малую роль. Также нельзя не отметить, что обучение offline подразумевает оценку результатов «здесь и сейчас», что очень удобно.

Несмотря на недостатки, у дистанционного подхода есть существенные преимущества, которые во многом даже превалируют традиционный способ организации корпоративного обучения. К одному из основных преимуществ относится гибкий график. Учащийся может сам определять, когда ему удобнее изучать теоретический материал и выполнять практические задания, причем в темпе, комфортном для усвоения. Это преимущество положительно влияет и на самого сотрудника, потому что помогает ему развивать свои организационные навыки, индивидуально планируя свой график исходя из занятости и сроков. Отдельно стоит отметить, что дистанционная среда позволяет создавать модули, например, модуль тестирования, который предоставит возможность сконструировать онлайн-тест, отвечающий запросам интересов компании и специфике должностей. К преимуществам необходимо отнести и тот факт, что организовать обучение дистанционно намного проще, а также нет дополнительных расходов на аренду помещения и оплату проезда и проживания сотрудников, если они находятся в филиалах из других городов. Управлять всеми учебными мероприятиями организации возможно с помощью единой среды. Эта возможность также экономит как время, так и денежные ресурсы. Выделенный на обучение бюджет экономится, в том числе за счет того, что исключается необходимость найма тренеров на каждое занятие, поскольку достаточно отснять один актуальный видеоматериал и многократно его использовать. И, наконец, оперативная обратная связь позволяет общаться преподавателю и ученикам в любое удобное для них время [5, 8].

Столь стремительный интерес компаний к использованию



дистанционных образовательных технологий мотивирует на проведение анализа уже существующих систем дистанционного обучения (СДО, Learning Management System – LMS). Так, можно воспользоваться либо уже существующими программными продуктами, либо, опираясь на них, разработать свою образовательную платформу, исходя из целей компании.

В таблице приведены сведения о наиболее популярных в России системах дистанционного обучения, используемых компаниями.

**Таблица 1 – Анализ наиболее популярных в России СДО**

<i>Критерий оценивания</i>	<i>iSpring Learn</i>	<i>Teachbase</i>	<i>Unicraft</i>
Инструкции по использованию	26 бесплатных обучающих видеоуроков, подробная документация и статьи. Можно задать вопрос на форуме либо связаться с разработчиками.	Есть блог и раздел «Помощь». Можно получить консультацию с помощью онлайн-чата, по телефону и электронной почте.	Есть обзоры работы на YouTube-канале.
Простота	Удобный интерфейс, позволяющий без особых усилий разобраться в системе как администраторам, так и конечным пользователям.	Простое облачное решение, которое не требует дополнительного обучения.	Не требует обучения, достаточно просмотра видеороликов.
Настройка	Есть возможность изменить дизайн (цвет и логотип), однако нельзя самостоятельно расширить функционал.	Можно добавить логотип, выбрать имя поддомена или добавить свой.	Нельзя изменить дизайн, но можно расширить функционал, сделав запрос компании.
Управление учебным материалом	Существует облачное хранилище, позволяющее добавить неограниченное количество образовательного контента. Настраиваемые права доступа.	Объем хранилища зависит от тарифа (2 – 500 Гб). Курс можно продать либо выставить на виртуальной витрине.	Позволяет создавать уроки с тестами, вопросами и экзаменами. Можно добавить файлы MP3, MP4 и PDF, либо импортировать видео с YouTube/ Vimeo.
Управление пользователями	Администратор может добавлять и удалять пользователей, настраивать информацию о них и объединять в группы.	Пользователя можно пригласить по e-mail или импортировать из списка. Три группы: слушатель, специалист, менеджер	Администратор может назначить менеджера, который будет добавлять и удалять пользователей, настраивать информацию о них и объединять в группы.
Общение	Можно писать комментарии и вопросы к курсу, проводить вебинары. Нет форумов, чатов.	Можно писать комментарии и вопросы к курсу, проводить вебинары. Нет форумов, чатов.	-
Отчеты	19 форм отчетов по результатам обучения.	4 формы отчетов, доступных только менеджеру.	Формируются путем экспорта CSV-файла
Стоимость и лицензия	14-дневная пробная версия. Минимальная стоимость годовой подписки – 56000 руб.	Зависит от количества пользователей, объема хранилища и периода подписки. Минимум 3200 руб./мес. (30 пользователей, 2 Гб)	Зависит от количества пользователей. Минимальная стоимость годовой подписки – 33000 руб. (10 пользователей)

Данный анализ показывает, что современный рынок предлагает достойные варианты для организации корпоративного обучения, которые подходят как крупным компаниям, так и малому и среднему бизнесу. Проанализировав существующие системы легче представить видение своего собственного программного продукта для разработки, проанализировав его плюсы и минусы [1, 6, 7].

Изучив все недостатки и преимущества, а также проведя анализ ведущих СДО в России, обращает на себя внимание то, что данная отрасль постоянно развивается, разработчики создают новые программные продукты, а существующие активно обновляются. Эта тенденция обусловлена бесспорной результативностью данного подхода. Дистанционное обучение позволяет не только повысить профессиональные навыки сотрудников, но и развить у специалистов навыки самостоятельной работы. Так, руководители могут быть уверены в том, что их специалисты способны адаптироваться к любым условиям, самостоятельно организовывать свое время и выполнять работу без постоянного напоминания и тотального контроля, оперативно выявляя в ней пробелы. Также безусловное влияние на эффективность такого обучения оказывает система тестирования на каждом этапе, помогая диагностировать успеваемость участников, а их самих мотивировать на достижение новых результатов [2].

Успех и развитие электронных образовательных систем, как было отмечено ранее, обусловлен, в том числе минимизацией затрат. На рисунке изображен график [3], отражающий динамику поисковых запросов СДО, построенный системой Яндекс.Вордстат.

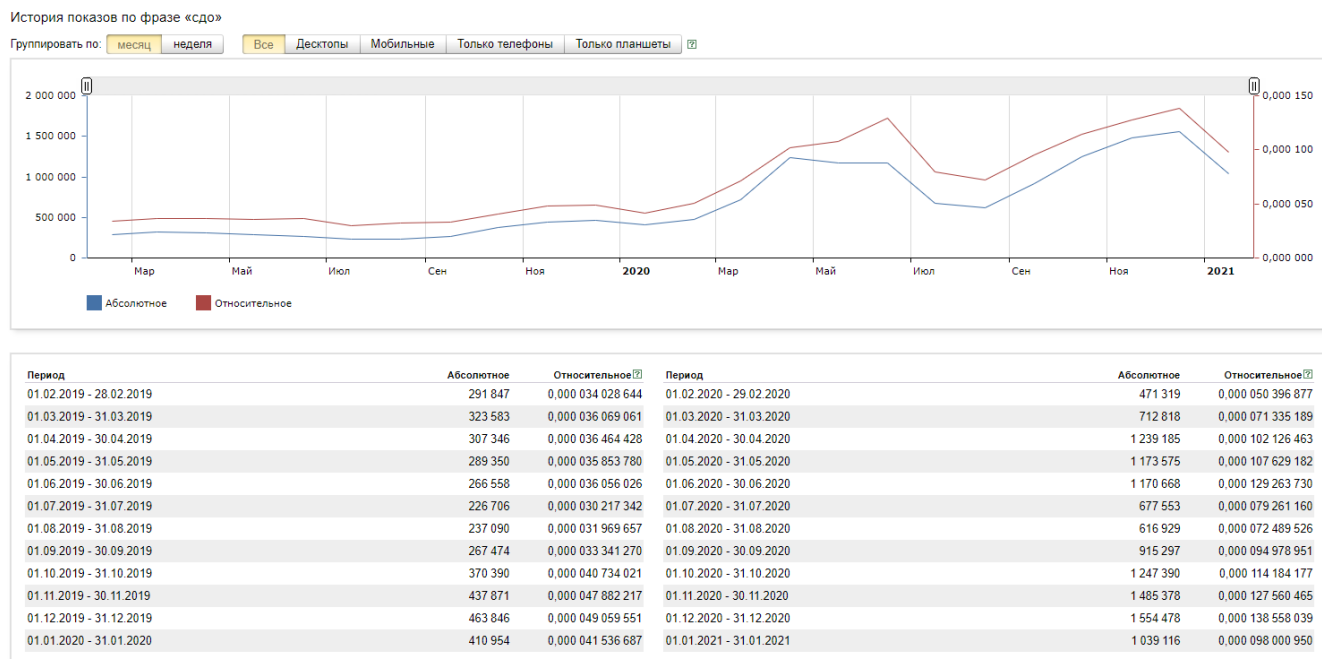


Рисунок – Статистика и динамика поисковых запросов СДО за 2019-2020 годы в системе wordstat.yandex.ru

Однако ЭОС снижает также и риски, без которых не обойтись, принимая во внимание все сферы жизни. Особенно активно системы дистанционного обучения начали использоваться последние два года, что обусловлено переходом практически всего мира на самоизоляцию ввиду распространения вируса COVID-19 [4].

Как видно из графика, за 2019 год количество поисковых запросов СДО в среднем составило 316551. Начиная с февраля 2020 года, можно наблюдать рост заинтересованности, который немного спал в июле – августе, но с сентября снова начал расти.

В заключении можно отметить, что СДО является наиболее выгодным и эффективным решением для организации качественного корпоративного обучения. Технический прогресс регулярно предоставляет новые решения и уникальные возможности, благодаря которым открываются простые и экономичные пути для организации обучения в online-формате.

#### Список литературы

1. *Агеев В.Н.* Электронные учебники и автоматизированные обучающие системы – М., 2001 – с.79-265.
2. *Ivanyo Ya.M.* Management of the agro-industrial enterprise: optimization uncertainty expert assessments / *Ivanyo Ya.M., Asalkhanov P.G., Bendik N.V.* // 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon-2019) 2019. С. 8934788.
3. *Калинин Н.В.* Трансформация сельскохозяйственного бизнеса в технологиях электронной торговли. // Аграрный вестник Урала. 2017. № 11 (165). С. 14.
4. *Карлов И.А., Ковалев В.О., Кожевников Н.А., Патаракин Е.Д., Фрумин И.Д., Швиндт А.Н., Шонов Д.О.* Экспресс-анализ цифровых образовательных ресурсов и сервисов для организации учебного процесса школ в дистанционной форме // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 56 с.
5. Корпоративное обучение: дистанционное VS очное. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hr-tv.ru/articles/author-opinion/korporativnoe-obuchenie-distantsionnoe-vs-ochnoe.html> - 25.02.2021
6. *Мельников А.В, асс. Цытович П.Л.* Принципы построения обучающих систем и их классификация // Электронный журнал «Педагогические и информационные технологии». - 2001. - №4. – с.11
7. Обзор ТОП-9 отечественных и зарубежных СДО для корпоративного обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lmslist.ru/sdo/> - 25.02.2021
8. Регистрация и статистический анализ показателей процесса усвоения по каждому обучаемому и группе в целом. Моделирование образовательной области // Информационные ресурсы - ТГПУ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tsput.ru/res/informat/sist\\_seti\\_fmo/lekcii/lekciiy-2.html#name4](http://www.tsput.ru/res/informat/sist_seti_fmo/lekcii/lekciiy-2.html#name4) – 25.02.2021
9. Система дистанционного обучения персонала: задачи и преимущества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hr-elearning.ru/sistema-distancionnogo-obucheniya-per/> - 25.02.2021

#### References

1. *Ageev V. N.* Electronic textbooks and automated training systems М., 2001p. 79-265.

2. *Ivano Ya.M.* Management of the agro-industrial enterprise: optimization uncertainty expert assessments. 2019 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon-2019) 2019.S. 8934788.
3. *Kalinin N.V.* The transformation of agricultural business into e-commerce technologies. // Agricultural Bulletin of the Urals. 2017. No. 11 (165). P. 14.
4. *Karlov I. A., Kovalev V. O., Kozhevnikov N. A., Patarakin E. D., Frumin I. D., Schwindt A. N., Shonov D. O.* Express-analysis of digital educational resources and services for the organization of the educational process of schools in remote form // National Research University "Higher School of Economics", Institute of Education. - M.: HSE, 2020. 56 p.
5. Corporate training: distance VS full-time. [Electronic resource]. - Access mode: <https://hr-tv.ru/articles/author-opinion/korporativnoe-obuchenie-distantsionnoe-vs-ochnoe.html> - 25.02.2021
6. *Melnikov A. V., acc. Tsytoovich P. L.* Principles of building training systems and their classification // Electronic journal "Pedagogical and Information Technologies". 2001. No. 4. p. 11
7. Registration and statistical analysis of the indicators of the learning process for each student and the group as a whole. Modeling educational area // Information resources of Tomsk state pedagogical University. [Electronic resource]. Access mode: [http://www.tsput.ru/res/informat/sist\\_seti\\_fmo/lekcii/lekcii-2.html#name4](http://www.tsput.ru/res/informat/sist_seti_fmo/lekcii/lekcii-2.html#name4) 25.02.2021
8. The system of remote training of personnel: tasks and advantages. [Electronic resource]. Access mode: <https://hr-elearning.ru/sistema-distancionnogo-obucheniya-per/> 25.02.2021

#### **Сведения об авторах**

**Кривогорницина Ольга Сергеевна** – студент 4 курса обучения специальности «Прикладная информатика» института экономики управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. +79025348369, [ollesmiss@gmail.com](mailto:ollesmiss@gmail.com))

**Калинин Николай Владимирович** – кандидат экономических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования Института экономики управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, тел. +79243838883, [mwwm@list.ru](mailto:mwwm@list.ru))

#### **Information about the authors**

**Olga Sergeevna Krivogornitsina** - 4th year student of the specialty "Applied Informatics" of the Institute of Management Economics and Applied Informatics. Irkutsk State Agricultural University A.A. Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, settlement Molodezhny, tel. +79025348369, [ollesmiss@gmail.com](mailto:ollesmiss@gmail.com))

**Kalinin Nikolai Vladimirovich** - candidate of Science (Economics), PhD, A/Professor of the Department of Informatics and Mathematical Modeling of the Faculty of Economics, Institute of Economics, management and applied Informatics. Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny Village, phone: +79243838883, [mwwm@list.ru](mailto:mwwm@list.ru))

УДК 004.6: 002.2

## **РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СВЯЗИ БАЗЫ ДАННЫХ АБИС ИРБИС И ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ИРКУТСКОГО ГАУ**

**Кривцова А.О., Бузина Т.С., Замараев А.О.**

*Иркутский государственный университет имени А.А. Ежовского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

В статье представлены результаты разработки модуля связи ЭИОС и базы данных АБИС ИРБИС Иркутского ГАУ. Модуль позволит обеспечить единство идентификационных данных пользователей информационных систем, формировать электронные заявки на книги, вести статистику активности пользователей электронной библиотеки. Описаны функции и структура библиотеки Иркутского ГАУ. Обоснована необходимость взаимосвязи информационно-образовательной среды и электронной библиотеки университета. Разработана функциональная модель модуля связи базы данных (БД) библиотеки и ЭИОС с декомпозицией, включающей четыре процесса: формирование заявки на книгу, запрос о полученных книгах, сохранение и отправка в библиотеку и получение ответа на запрос. Пользовательский интерфейс модуля реализован в виде вкладки «Задолженность перед библиотекой», которая интегрирована в интерфейс личного кабинета пользователя в ЭИОС.

*Ключевые слова:* электронная информационно-образовательная среда, электронно-библиотечная система, база данных.

## **DEVELOPMENT OF THE COMMUNICATION MODULE OF THE ABIS IRBIS DATABASE AND THE ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE IRKUTSK STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY**

**Krivtsova, A. O., Buzina, T. S., Zamaraev, A. O.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The article presents the results of development of the communication module and AIOS database ABIS IRBIS for the Irkutsk state agricultural university, which will ensure the unity of the identity of users of information systems to form the e-application on the books to keep statistics of user activity electronic library. The functions and structure of the Irkutsk State Agricultural University library are described. The necessity of interrelation of the information and educational environment and the electronic library of the university is proved. A functional model of the library database and EIOS communication module with a decomposition that includes four processes: the formation of a request for a book, a request for received books, saving and sending to the library, and receiving a response to the request. The user interface of the module is implemented in the form of a tab "Debt to the library", which is integrated into the interface of the user's personal account in the EIOS.

*Keywords:* electronic information and educational environment, electronic library system, database.

Процесс автоматизации затронул, как систему образования, так и библиотечную систему, потому что именно в таких учреждениях информация нуждается в быстром поиске, отборе и хранении, а также в

обеспечении доступа к ней потребителей [3]. В соответствии с требованиями федеральных государственных стандартов образования, обязательным условием реализации образовательных программ, является наличие в вузах информационно-образовательной и электронных библиотечных систем.

Несмотря на то, что эти системы обслуживают общие задачи цифрового и информационного обеспечения учебного процесса и являются необходимыми элементами повышения качества образования, их взаимодействие до сих пор находится на низком уровне.

Целью исследования является разработка модуля связи электронно-образовательной информационной среды и базы данных автоматизированной библиотечной информационной системы ИРБИС в Иркутском ГАУ.

Библиотека является одним из ведущих структурных подразделений Иркутского ГАУ. При этом библиотека должна отвечать всем требованиям и задачам высшего образования. Современные информационные технологии преобразили традиционные методы обслуживания читателей. Электронный каталог упростил поиск информации, штрихкодирование фонда и читательских билетов повысили скорость обслуживания, электронные издания освободили читателя от посещения библиотеки.

Основными функциями библиотеки являются: организация дифференцированного обслуживания читателей в читальных залах на абонеентах по единому читательскому билету с применением методов индивидуального и группового обслуживания; осуществление справочно-библиографического и информационного обслуживания читателей; приобретение учебной, научной, периодической, справочной, художественной литературы и др. Кроме того, библиотека прививает навыки поиска информации и применения ее в учебном процессе и научной работе, умение ориентироваться в справочно-библиографическом аппарате библиотеки, электронно-библиотечных системах (ЭБС), электронном каталоге и базах данных [3]. В структуру библиотеки входят три отдела: абонемент научной, учебной и художественной литературы.

Электронная библиотека Иркутского ГАУ является составной частью единого фонда библиотеки и представляет собой электронные массивы информации, организованные по библиотечному принципу на основе автоматизированных библиотечных технологий, включая комплектование, обработку, систематизацию, хранение и другие процессы, а также электронные средства доступа к ним.

Согласно требованиям ФГОС ВО обучающиеся должны быть обеспечены индивидуальным, неограниченным доступом к электронным учебно-методическим комплексам, электронным образовательным ресурсам, изданиям электронных библиотечных систем. В настоящее время доступ к полнотекстовым образовательным ресурсам библиотеки возможен только авторизованным пользователям (обучающимся, преподавателям и

сотрудникам), регистрация которых осуществляется вручную сотрудниками библиотеки в базы данных читателей АБИС ИРБИС [1, 2].

В соответствии с требованиями ФГОС в университете функционирует электронная информационная образовательная среда (ЭИОС), которая представляет собой тесно интегрированные информационные средства, обеспечивающие реализацию учебного процесса с помощью информационно-коммуникационных технологий [1, 2].

В таблице дано подробное описание функций АБИС ИРБИС и ЭИОС Иркутского ГАУ [1, 9, 10].

Таблица – Описание функций ИРБИС и ЭИОС Иркутского ГАУ

<b>Функции "ИРБИС"</b>	<b>Функции ЭИОС</b>
Создание и поддержка любого количества баз данных, составляющих электронный каталог или представляющий собой проблемно-ориентированные библиографические базы данных.	Проведение занятий, процедура оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением дистанционных образовательных технологий.
Обработка и описание любых видов изданий, включая нетрадиционные, такие как аудио- и видеоматериалы, компьютерные файлы и программы, картографические материалы, ноты и т.д. средствами каталогизации.	Доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик.
Реализация быстрого поиска по любым элементам описания и их сочетаниям, при помощи технологий автоматического формирования словарей.	Фиксация хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы.
Взаимодействие с готовыми библиографическими описаниями из корпоративных ресурсов через интернет.	Формирование обучающимся видом компетенции согласно ФГОС.
Ведение и использование Авторитетных файлов, баз данных УДК, ББК, ГРНТИ и Тезауруса.	Формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение видов работ обучающегося, отзывов, рецензий и оценок на эти работы со стороны участников образовательного процесса.

Обе информационные системы функционируют отдельно друг от друга, что приводит к значительным неудобствам в работе студентов и сотрудников университета. Пользователям необходимо помнить все идентификационные данные к различным информационным системам. Отсутствует возможность электронного заказа литературы и анализа статистики активности пользователей электронной библиотеки.

Создание модуля связи базы данных библиотеки и ЭИОС будет способствовать полноценному использованию библиотечных ресурсов и предоставит читателям доступ к информации через ЭИОС. В основе проектирования модуля лежит концепция взаимодействия различных баз данных информационных систем, каждая из которых выполняет определенную функцию.

Начальным этапом проектирования модуля является описание и формализация автоматизируемых бизнес-процессов с помощью функциональной модели, предметной областью которой является взаимодействие базы данных АБИС ИРБИС и ЭИОС Иркутского ГАУ.

Входными данными выступают данные с АБИС ИРБИС и данные с ЭИОС. Управляющее воздействие оказывают нормативные документы и положение о работе библиотеки. Механизмом реализации функций являются информационная система и персональный компьютер. Выходные данные включают: заявку на книгу и хронологию событий. На рисунке 1 представлена декомпозиция функциональной диаграммы модуля связи БД библиотеки и ЭИОС, включающая четыре процесса: формирование заявки на книгу, запрос о полученных книгах, сохранение и отправка в библиотеку и получение ответа на запрос.

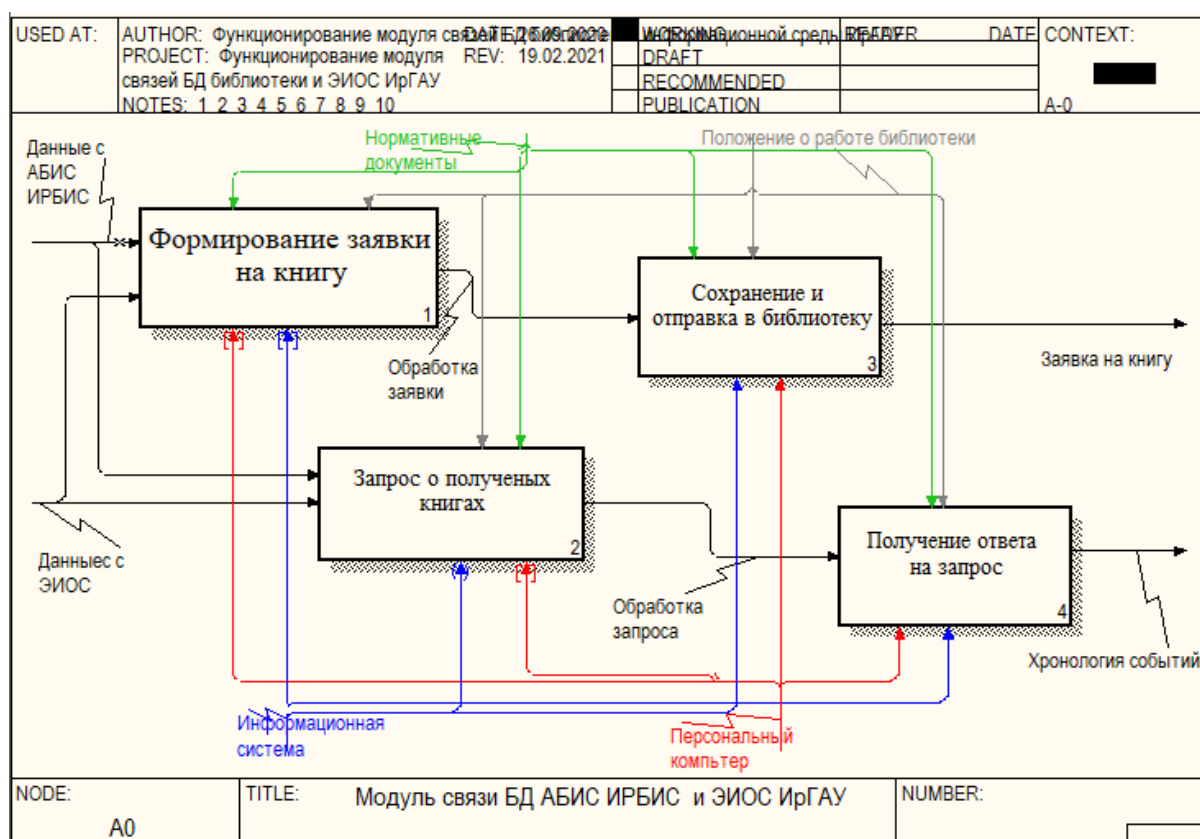


Рисунок 1 – Декомпозиция контекстной диаграммы «Модуль связи БД АБИС ИРБИС и ЭИОС Иркутского ГАУ»



Процесс взаимодействия осуществляется на основе получения информации с БД АБИС ИРБИС, которая сопоставляется с данными ЭИОС. Эти данные сортируются и обрабатываются в готовые запросы и заявки. Таким образом, в результате работы модуля, пользователь получает сформированную заявку на выбранную книгу или отчет о его задолженности перед библиотекой [5, 6, 7].

В основе работы модуля лежит однородная синхронизация базы данных (MySQL) пользователей системы ЭИОС с базой читателей АБИС ИРБИС 64. Фрагмент программного кода, описывающего данный процесс, приказан на рисунке 2.

```
<?php

$c .= '<div class="col-md-9">
  <div class="nav-tabs-custom">
    <ul class="nav nav-tabs">';
if($login['student'] == 1)
{
$c .= '<li class="active"><a href="#payment" data-toggle="tab">Информация об оплате за обучение</a></li>';
$c .= '<li><a href="#lib" data-toggle="tab">Задолженности перед библиотекой</a></li>';
}

$c .= '</ul>
<div class="tab-content">';
if($login['student'] == 1)
{
  $c .= '<div class="tab-pane" id="lib">';
  $q = mysql_query("SELECT * FROM `lib_debt` WHERE `user_id`='$_id' ORDER BY `time` DESC");
  if(mysql_num_rows($q) == 0)
  {
    $c .= 'Задолженности перед библиотекой отсутствуют.';
  }
  while($db = mysql_fetch_assoc($q))
  {
    $c .= '<b>Название:</b> '.$db['biblio'].'<br />';
    $c .= '<hr />';
  }
  $c .= '</div>
<!-- /.tab-pane -->';
}
?>
```

Рисунок 2 – Фрагмент программного кода вывода списка библиотечных изданий

При успешной авторизации студента в ЭИОС происходит сопоставление данных информационного портала ВУЗа с базой данных библиотеки, после чего подробную информацию о задолженности студент может увидеть в своем профиле. Вкладка «Задолженность перед библиотекой» будет находиться в интерфейсе личного кабинета пользователя. Интерфейс ЭИОС разработан на языке PHP. На рисунке 3 показано, как выглядит модуль в интерфейсе ЭИОС.

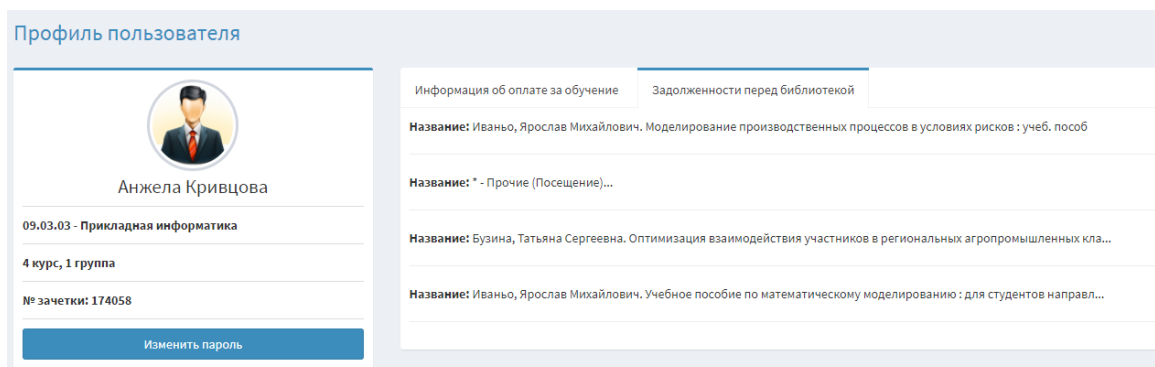


Рисунок 3 – Интерфейс личного кабинета пользователя в ЭИОС

Разрабатываемый интерфейс дает возможность пользователям видеть библиотечные издания, выданные им библиотекой. Во вкладке «Задолженность перед библиотекой» находится перечень литературных изданий с описанием автора и названия.

Поскольку поход в библиотеку и ожидание результата запрошенной информации занимает много времени, а порой бывает невозможным, целесообразно разработать модуль связи ЭИОС и БД АБИС ИРБИС. Это даст возможность вести оперативный учет местонахождения книг и позволит подавать заявки на литературу, имеющуюся в библиотеке через ЭИОС. Разработка модуля связи ЭИОС и базы данных АБИС ИРБИС для Иркутского ГАУ позволит обеспечить единство идентификационных данных для пользователей информационных систем, а также формировать электронные заявки на книги, вести статистику активности использования библиотечных ресурсов.

### Список литературы

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 08.12.2020). – Электрон. текстовые дан. // КонсультантПлюс: справ. правовая система.
2. Бузина Т.С. Об особенностях оценки качества образования в вузе согласно новому Закону об образовании в Российской Федерации / *Т.С. Бузина, А.И. Мартыненко* // Образовательные технологии и качество обучения : матер. науч.-метод.-конф. с международ. участием, посвящ. 80-летию образования ИргСХА, (Иркутск, 28 - 29 мая 2014 г.). – Иркутск: Изд-во ИргСХА, 2014. - С. 57-65.
3. Бузина Т.С. Учебное пособие «Управление информационными ресурсами» / *Т.С. Бузина, А.И. Мартыненко* - Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – 116 с.
4. Григорьев А.А. Методы и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / *А.А. Григорьев*. - М.: Инфра-М, 2018. - 384 с.
5. Дубейковский В.И. Практика функционального моделирования с AllFusion Process Modeler 4.1. Где? Зачем? Как? / *Дубейковский В.И.* – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2004. – 464с.
6. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие / *Н.Н. Заботина*. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 331 с.
7. Ипатова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / *Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов*. - М.: Флинта, 2013. - 256 с.
8. ИРБИС 64 [Электронная программа]: система автоматизации библиотек / разработчик Ассоциация ЭБНИТ. – М., 2018. –Системные требования: ОП Windows

2000/XP/NT или выше.

9. Международная ассоциация пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий [Электронный ресурс]: официальный сайт / Ассоциация ЭБНИТ. – Режим доступа: <http://www.elnit.org/>. – 17.01.2021.

10. Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64». Общие описания системы / Ассоциация ЭБНИТ. – М.: ГПНТБ России, 2018. – 498 с.

### References

1. About education in the Russian Federation: feder. law of 29 Dec. 2012 No. 273-FZ (ed. of 08.12.2020). - Electron. text data // ConsultantPlus: reference. the legal system.

2. *Buzina T. S.* On the features of assessing the quality of education in higher education according to the new Law on Education in the Russian Federation. Educational technologies and quality of education: material. nauch. - metod.- conf. with the international. participation, dedication. 80 anniversary of ISAA, (Irkutsk, 28 - 29 may 2014). Irkutsk: Izd-vo ISAA, 2014. pp. 57-65.

3. *Buzina T. S.* Textbook "Management of information resources". Irkutsk: Publishing House of the Irkutsk State University, 2019. 116 p.

4. *Grigoriev A. A.* Methods and algorithms of data processing: a textbook, 2018. 384 p.

5. *Dubeykovsky V. I.* The practice of functional modeling with AllFusion Process Modeler 4.1. Where? What for? How?, 2004. 464p.

6. *Zabotina N. N.* Design of information systems: a textbook, 2013 331 p.

7. *Ipatova E. R.* Methodology and technology of system design of information systems, 2013. 256 p.

8. IRBIS 64 [Electronic program]: library automation system / developer Association EBNIТ. - М., 2018. - System requirements: OP Windows 2000/XP/NT or higher.

9. International Association of users and developers of electronic libraries and new information technologies [Electronic resource]: official website / EBNIТ Association. Access mode: <http://www.elnit.org/>. 17.01.2021.

10. Library automation system "IRBIS 64". General descriptions of the system / Association EBNIТ. - М.: GPNTB of Russia, 2018 498 p.

### Сведения об авторах

**Кривцова Анжела Олеговна** – студент 4 курса направления 09.03.03 Прикладная информатика, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: [agl.k13@mail.ru](mailto:agl.k13@mail.ru))

**Бузина Татьяна Сергеевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: [buzinats@mail.ru](mailto:buzinats@mail.ru))

**Замараев Алексей Олегович** – директор центра информационных технологий Иркутского ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: [zam\\_ne@mail.ru](mailto:zam_ne@mail.ru))

### Information about authors

**Krivtsova Angela O.** - 4th year student of the direction 09.03.03 Applied Informatics, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, e-mail: [agl.k13@mail.ru](mailto:agl.k13@mail.ru))

**Buzina Tatyana S.** – Candidate of Technical Sciences, docent of the department of informatics and mathematical modeling of the Institute of economics, management and applied informatics. Irkutsk state Agricultural university named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, e-mail: [buzinats@mail.ru](mailto:buzinats@mail.ru) )

**Zamaraev Alexey O.** – Director of the Information Technology Center of the Irkutsk State Agricultural University (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, e-mail: [zam\\_ne@mail.ru](mailto:zam_ne@mail.ru))

## **АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ АО «ИСКРА» ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)»**

**Мамиров М.Х., Монгуш Ю.Д.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

Анализ вероятности банкротства аграрного предприятия является актуальным и сложным процессом, так как необходимо учитывать специфику отрасли (длительный производственный цикл, работа с живыми организмами, фондоемкость, зависимость от природно-климатических условий и т.д.). Поэтому необходимо использовать не только именные модели определения вероятности банкротства предприятий, но и проводить финансовый анализ с применением отраслевых нормальных ограничений для некоторых коэффициентов. От своевременного выявления вероятности банкротства и степени глубины финансового кризиса зависит дальнейшее существование предприятия.

*Ключевые слова:* банкротство, финансовая устойчивость, платежеспособность.

## **ANALYSIS OF THE PROBABILITY OF BANKRUPTCY OF AN AGRICULTURAL ENTERPRISE (ON THE EXAMPLE OF JSC "IRKUTSK SEEDS" OF THE IRKUTSK DISTRICT, IRKUTSK REGION")**

**Mamirov M. H., Mongush Yu. D.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Analysis of the probability of bankruptcy of an agricultural enterprise is an urgent and complex process, since it is necessary to take into account the specifics of the industry (long production cycle, work with living organisms, capital intensity, dependence on natural and climatic conditions, etc.). Therefore, it is necessary to use not only nominal models for determining the probability of bankruptcy of enterprises, but also to conduct financial analysis using industry normal restrictions for some coefficients. The future existence of the enterprise depends on the timely detection of the probability of bankruptcy and the degree of depth of the financial crisis.

*Key words:* bankruptcy, financial stability, solvency.

Проведем анализ вероятности банкротства аграрного предприятия, но сначала рассмотрим основные финансово-экономические показатели, чтобы лучше узнать данное предприятие. В таблице 1 представлена краткая экономическая характеристика предприятия АО «Искра» [2]. Выручка от реализации сократилась за анализируемый период на 23,2%, а себестоимость наоборот увеличилась на 17,0%, что говорит об агрессивной политике по максимизации объемов реализации. Предприятие в 2017-2018 гг. получало убытки от основной деятельности, о чем свидетельствуют показатели прибыли от продаж, прибыли до налогообложения и чистой прибыли. Отметим увеличение на 76,6% стоимости основных средств, а также сокращение на 34 чел. (63,1%) среднесписочной численности работников предприятия. В отчётном году данное предприятие заработало на 100 га сельхозугодий 7181 тыс. руб. выручки, что на 23,2 % меньше отчетного

периода за счет сохранения площади сельхозугодий на уровне 342 га и сокращения выручки. Сокращение численности работников привело к увеличению производительности труда от 442 тыс. руб. в 2017 г. до 818 тыс. руб. в 2019 г.

Таблица 1 – Краткая экономическая характеристика АО «Искра» за 2017-2019 гг., тыс. руб.

Показатели	Годы			Изменение 2019 г. в 2017 г.	
	2017	2018	2019	(+/-)	%
Выручка от реализации	28 278	32 483	24 551	-3 727	86,8
Себестоимость продаж	47 294	52 169	55 346	8 052	117,0
Полная себестоимость	51 457	54 607	57 873	6 416	112,5
Прибыль / убыток от продаж	-23 179	-22 124	-33 322	-10 143	143,8
Прибыль / убыток до налогообложения	-53 640	-31 614	5 359	58 999	-10,0
Чистая прибыль / убыток	-53 640	-31 614	5 359	58 999	-10,0
Стоимость основных средств	46 396	41 133	81 940	35 544	176,6
Численность работников, чел.	64	41	30	-34	46,9
Площадь сельхозугодий, га	342	342	342	0	100,0
Произведено выручки на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.	8 271	9 501	7 181	-1 090	86,8
Производительность труда, тыс. руб.	442	792	818	377	185,2
Фондообеспеченность, тыс. руб.	13 570	12 031	23 966	10 396	176,6
Фондовооруженность, тыс. руб.	725	1 003	2 731	2 006	3,8 раза
Фондоотдача, руб./руб.	0,61	0,79	0,30	-0,31	-
Фондоемкость, руб./руб.	1,64	1,27	3,34	1,70	-
Фондорентабельность, %	-	-	6,5	-	-
Окупаемость затрат, %	59,8	62,3	44,4	-15,43	-

Также наблюдается увеличение фондообеспеченности предприятия на 76,6% и фондовооруженности в 3,8 раза. Фондоотдача сократилась на 0,31, а фондоемкость увеличилась на 1,7 за счет увеличения стоимости основных средств почти в 2 раза. Рентабельность фондов в 2019 г. составила 6,5%, а окупаемость затрат составила в отчетном году 44,4%, что ниже уровня базисного года на 15 п. п. Таким образом, наблюдаются признаки финансового кризиса на данном предприятии, поэтому необходимо определить вероятность банкротства данного предприятия и определить степень кризиса.

Проведем анализ состава и структуры имущества данного предприятия. В таблице 2 представлен горизонтальный анализ баланса АО «Искра». Валюта баланса увеличилась в отчетном году по сравнению с базисным годом на 35,3%. Увеличение стоимости имущества произошло за счет увеличения стоимости основных средств на 76,6 %, также сокращения стоимости оборотных средств на 11,9 % за счет сокращения запасов (на 1,4%), дебиторской задолженности (на 17,6%).

Наблюдаются изменения в структуре источников финансирования – увеличилась доля собственного капитала на 93,5 %, предприятия перестало использовать долгосрочные заемные источники финансирования, что привело к увеличению доли краткосрочных обязательств в 3,2 раза.

**Таблица 2 – Горизонтальный и вертикальный анализ баланса АО «Искра» за 2017-2019 гг., тыс. руб.**

Показатели	Годы						Изменение 2019 г. к 2017 г. в	
	2017		2018		2019		тыс. руб.	%
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%		
Основные средства	46396	53,4	41133	34,3	81940	69,7	35544	176,6
Итого внеоборотных активов	46396	53,4	41133	34,3	81940	69,7	35544	176,6
Запасы	17142	19,7	12797	10,7	16906	14,4	-236	98,6
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	203	0,2	234	0,2	351	0,3	148	172,9
Дебиторская задолженность	21951	25,3	21157	17,7	18095	15,4	-3856	82,4
Денежные средства и денежные эквиваленты	1130	1,3	44231	36,9	19	0,0	-1111	1,7
Прочие оборотные активы	107	0,1	203	0,2	327	0,3	220	305,6
Итого оборотных активов	40533	46,6	78622	65,7	35698	30,3	-4835	88,1
Уставный капитал	53478	61,5	103478	86,4	103478	88,0	50000	193,5
Собственные акции, выкупленные у акционеров	0	0,0	50000	41,8	0	0,0	-	-
Переоценка внеоборотных активов	427	0,5	427	0,4	427	0,4	0	100,0
Непокрытый убыток	-27965	-32,2	-59547	-49,7	-54188	-46,1	-26223	193,8
Итого капитал и резервы	25940	29,8	94358	78,8	49717	42,3	23777	191,7
Заемные средства	40000	46,0	0	0,0	0	0,0	-40000	0,0
Итого долгосрочных обязательств	40000	46,0	0	0,0	0	0,0	-40000	-
Заемные средства	0	0,0	46522	38,8	31586	26,9	-	-
Кредиторская задолженность	18867	21,7	26895	22,5	34345	29,2	15478	182,0
Оценочные обязательства	1919	2,2	1751	1,5	1626	1,4	-293	84,7
Прочие обязательства	203	0,2	229	0,2	364	0,3	161	179,3
Итого краткосрочных обязательств	20989	24,1	75397	63,0	67921	57,7	46932	323,6
Баланс	86929	100	119755	100	117638	100	30709	135,3

Величина краткосрочных обязательств возросла за счет заемных средств, кредиторской задолженности и прочих обязательств. Таким образом, структура финансирования имущества данного предприятия является неоптимальной. Проведем анализ структуры баланса предприятия.

В отчетном году доля внеоборотных активов увеличилась с 53,4% до 69,7%, а доля оборотных активов сократилась с 46,6 % до 30,3%, то есть на 16,3 процентных пункта. В структуре оборотных активов изменения произошли за счет сокращения дебиторской задолженности на 9,9 п. п. – с

25,3% до 15,4%, запасов на 5,3 п. п. (с 19,7% в 2017 г. до 14,4% в 2019 г.). Денежные средства в отчетном году в структуре оборотных активов отсутствуют. Предприятия увеличило долю уставного капитала на 26,4 п. п., также отметим, что у данного предприятия наблюдается непокрытый убыток за вест анализируемый период, что негативно характеризует финансовое положение предприятия.

Проведем анализ ликвидности предприятия (табл. 3).

**Таблица 3 – Анализ ликвидности АО «Искра» за 2017-2019 гг.**

Показатели	Нормальное значение	Годы			Изменение 2019 г. к 2017 г. (+/-)
		2017	2018	2019	
Коэффициент абсолютной ликвидности	более 0,2	0,054	0,587	0,0003	-0,05
Коэффициент быстрой ликвидности	более 0,7-0,8	1,05	0,28	0,27	-0,78
Коэффициент текущей ликвидности	1,5-2	1,93	1,04	0,53	-1,41
Общий показатель ликвидности	более 1,0	0,56	1,17	0,29	-0,27

Анализ ликвидности АО «Искра» за 2017-2019 гг. показал, что у данного предприятия наблюдается сокращение всех показателей ликвидности. Все показатели ликвидности ниже нормальных ограничений. Предприятию не хватает активов для обеспечения своих краткосрочных обязательств. Проведем анализ финансовой устойчивости предприятия (табл. 4).

**Таблица 4 – Анализ финансовой устойчивости АО «Искра» за 2017-2019 гг.**

Показатели	Нормальное ограничение	Годы			Изменение 2019 г. к 2017 г. (+/-)
		2017	2018	2019	
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования	больше 0,5	0,48	0,04	-0,90	-1,38
Коэффициент автономии	более 0,5	0,30	0,37	0,42	0,12
Коэффициент финансовой устойчивости	более 0,6	0,76	0,37	0,42	-0,34
Коэффициент финансирования	0,7-1,5	0,43	0,59	0,73	0,31
Коэффициент финансового риска	не выше 1,5	2,35	1,70	1,37	-0,99

Коэффициент автономии показывает, насколько организация независима от кредиторов [1]. Нормативное значение составляет 0,4 – 0,6 [3]. У данного предприятия рассчитанная величина ниже нормативного значения, что свидетельствует о риске зависимости предприятия от внешних кредиторов, причем краткосрочных кредиторов, что является высоко рисковым фактором. Данный коэффициент не соответствует нормативному значению на протяжении всего анализируемого периода.

Коэффициент финансовой устойчивости свидетельствует, что у данного предприятия 42 % активов формируется за счет устойчивых источников финансирования имущества – собственного капитала, что ниже нормальных ограничений на протяжении всего анализируемого периода.

Коэффициент финансирования увеличился с 0,43 в 2017 г. до 0,73 в 2019 г. или на 0,31. Оптимальное значение данного коэффициента составляет 1,5 [3], также оценивается динамика изменения и положительным моментом является рост данного показателя. У АО «Искра» отмечается зависимость от внешних кредиторов. Коэффициент финансового риска имеет нормативное значение, которое составляет – не более 1,5. Чем меньше данный показатель, тем лучше предприятие с точки зрения финансовой устойчивости [1]. Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования показывает, что у данного предприятия оборотные активы сформированы за счет заемных средств. Нормативное значение показателя составляет порядка 0,5, и фактическое значение по результатам 2019 г. – 0,9 – не соответствует нормативному значению.

Для более полного анализа финансовой устойчивости необходимо оценить предприятие с помощью трехфакторной модели финансовой устойчивости [3, с. 84-88].

**Таблица 5 – Анализ типа финансовой устойчивости АО «Искра» за 2017-2019 гг., тыс. руб.**

Показатели	Годы			Изменение 2019 г. к 2017 г. (+/-)
	2017	2018	2019	
Величина запасов и затрат	17 142	12 797	16 906	-236
Наличие собственных оборотных средств	-20 456	3 225	-32 223	-11 767
Функционирующий капитал	19 544	3 225	-32 223	-51 767
Общая величина всех источников	19 544	49 747	-637	-20 181
+/-Фс – излишек (+) или недостаток (-) собственных оборотных средств	-37 598	-9 572	-49 129	-11 531
+/-Фт – излишек (+) или недостаток (-) собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов	2 402	-9 572	-49 129	-51 531
+/-Фо – излишек (+) или недостаток (-) общей величины основных источников для формирования запасов	2 402	36 950	-17 543	-19 945
Трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации	(0;1;1)	(0;0;1)	(0;0;0)	X

В АО «Искра» наблюдается недостаток собственных оборотных средств. Запасы сформированы за счет внешних источников финансирования, а собственных не хватает. Рассчитанный в таблице 5 трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации на протяжении всего анализируемого периода 2017 – 2018 гг. свидетельствует о том, что у данного предприятия тип финансового состояния - неустойчивое финансовое состояние, сопряженное с нарушением платежеспособности, но при котором все же сохраняется возможность восстановления путем пополнения источников собственных средств за счет сокращения



дебиторской задолженности, ускорения оборачиваемости запасов. В этом случае возникают издержки обязательных платежей и расчетов, предприятие испытывает хроническую нехватку живых денег, образуются долги перед работниками по заработной плате. Испытывается недостаток собственных оборотных средств и функционирующего капитала. Такое финансовое состояние в общем случае является пограничным между нормальной устойчивостью и кризисным финансовым состоянием. Для восстановления нормальной устойчивости следует увеличивать показатели собственных оборотных средств и функционирующего капитала. Если произойдет уменьшение показателя величины источников запасов или увеличатся запасы и затраты, то финансовый кризис неизбежен [3, с. 84-85].

А в 2019 г. году тип финансовой устойчивости АО «Искра» характеризуется как кризисное финансовое состояние, при котором предприятие полностью зависит от заемных источников финансирования. Собственного капитала, долгосрочных и краткосрочных кредитов и займов не хватает для финансирования материальных оборотных средств, то есть пополнение запасов идет за счет средств, образующихся в результате замедления погашения кредиторской задолженности. Организация испытывает недостаток всех видов источников, требования кредиторов не обеспечиваются, расчетный счет заблокирован, долги перед бюджетом, внебюджетными фондами и работниками растут. Первым сигналом наступающей неплатежеспособности является отрицательная динамика показателей источников финансирования запасов, которые у данного предприятия отрицательные. Далее проведем анализ вероятности банкротства по качественной методике В.В. Ковалева (табл.6), чтобы определить степень вероятности банкротства данного предприятия.

**Таблица 6 – Анализ вероятности банкротства по методу В.В. Ковалева АО «Искра» за 2017-2019 гг.**

Показатели	Годы				Изменение 2019 г. к 2017 г. (+/-)
	Норма	2017	2018	2019	
N <sub>1</sub>	3,00	1,65	2,54	1,45	-0,20
N <sub>2</sub>	2,00	1,93	1,04	0,53	-1,41
N <sub>3</sub>	1,00	0,43	1,25	0,73	0,31
N <sub>4</sub>	0,30	-0,62	-0,26	0,05	0,66
N <sub>5</sub>	0,20	-1,90	-0,97	0,22	2,12
N	x	67	100	67	0,46
Вероятность банкротства		Высокая	Высокая	Высокая	x

Как показал анализ вероятности банкротства по методике В.В. Ковалева, АО «Искра» за 2017-2019 гг. находится в зоне высокой вероятности банкротства, так как выявлено повторяющееся потеря в основной производственной деятельности данного предприятия, а также чрезмерного использования краткосрочных заемных средств для финансирования долгосрочных вложений. Также отметим необходимо

устаревшее оборудование в предприятии и слабую инвестиционную политику.

Далее проведем анализ вероятности банкротства количественным методом – метод У. Бивера (табл. 7). АО «Искра» в 2017-2018 гг. находилось во второй группе, то есть в группе предприятий за 3-5 лет до банкротства, а в 2019 г. предприятие уже находится за 1 год до банкротства.

**Таблица 7 – Анализ вероятности банкротства по методу У. Бивера АО «Искра» за 2017-2019 гг.**

Показатели	Годы			Интерпретация		
	2017	2018	2019	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Коэффициент У. Бивера	-0,79	-0,35	0,98	За 1 год до банкротства	За 1 год до банкротства	Благополучное предприятие
Рентабельность активов	-61,71	-26,40	4,56	За 1 год до банкротства	За 1 год до банкротства	Благополучное предприятие
Финансовый леверидж	70,2	63,0	57,7	За 5 лет до банкротства	За 5 лет до банкротства	За 5 лет до банкротства
Коэффициент покрытия активов чистым оборотным капиталом	-0,24	0,44	-0,27	За 1 год до банкротства	За 5 лет до банкротства	За 1 год до банкротства
Коэффициент покрытия	1,93	1,04	0,53	За 5 лет до банкротства	За 1 год до банкротства	За 1 год до банкротства
Итого				За 3 лет до банкротства	За 3 лет до банкротства	За 1 лет до банкротства

Для успешного функционирования на рынке предприятиям необходимо быть рентабельными и эффективными, но цикличность развития экономики в рыночных условиях такова, что кризисы неизбежны, они повторяются. Кризис имеет двойственную природу: либо он приносит дальнейшее развитие, либо приводит, в конечном счете, к банкротству. Необходимо учитывать влияние факторов цикличности, внешних по отношению к предприятию (экономические циклы) и факторов внутренней среды (жизненный цикл самого предприятия). Предприятию необходимо осознавать, как меняется среда, и уметь реагировать на любую потенциальную угрозу [4, с. 5]. Таким образом, АО «Искра» з 2017-2019 гг. находится в кризисном положении, степень финансового кризиса глубокая. Предприятию необходимо разработать антикризисную политику управления финансами. Особенно необходимо пересмотреть работу с контрагентами, ассортиментную политику.

#### Список литературы

1. *Петров Р. А., Тяпкина М. Ф.* Методы оценки платежеспособности сельскохозяйственных организаций / *Р. А. Петров, М. Ф. Тяпкина* // Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни: сб. материалов III межвузовской студенческой научно-практической конференции с международным участием. – Иркутск.: Изд-во Иркутского национального исследовательского технического университета. - 2017. - С. 12-15. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30630652>

2. Прохорова О.А., Вельм М.В. Анализ эффективности использования дебиторской задолженности на примере АО «Искра», Иркутской области / О.А. Прохорова, М.В. Вельм // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: сб. материалов всероссийской научно-практической конференции. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – С. 169-174. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43774522>
3. Тяпкина М.Ф., Монгуш Ю.Д. Оценка вероятности банкротства организации: учебное пособие / М.Ф. Тяпкина, Ю.Д. Монгуш.// – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35003458>
4. Тяпкина М.Ф., Монгуш Ю.Д., Ильина Е.А. Управление финансами аграрных предприятий в условиях цикличности экономики: монография / М. Ф. Тяпкина, Ю. Д. Монгуш, Е. А. Ильина. – Молодёжный.: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – 116 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42602272>

### References

1. Petrov R. A., Tyapkina M. F. Methods for assessing the solvency of agricultural organizations / R. A. Petrov, M. F. Tyapkina // Informatization and virtualization of economic and social life: collection of articles. materials of the III interuniversity student scientific-practical conference with international participation. - Irkutsk .: Publishing house of the Irkutsk National Research Technical University, 2017. pp. 12-15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=3063065>
2. Prohorova O.A., Vel'm M.V. Analysis of the efficiency of receivables on the example of JSC "Iskra", the Irkutsk region / O.A. Prohorova, M.V. Vel'm // Scientific research of students in solving urgent problems of agro-industrial complex: collection of articles materials of the All-Russian scientific-practical conference. - Irkutsk: Publishing house of Irkutsk State Agrarian University., 2020. pp. 169-174. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43774522>
3. Tyapkina M.F., Mongush Yu.D. Assessment of the probability of bankruptcy of an organization: a textbook / Irkutsk: Izd-vo Irkutskiy GAU, 2018. 128 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35003458>
4. Tyapkina M.F., Mongush Yu.D., Il'ina E. A. Financial management of agricultural enterprises in the conditions of cyclical economy: monograph / Molodyozhnyj.: Izd-vo Irkutskiy GAU, 2020. 116 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42602272>

### Сведения об авторах

**Мамиров Мусурмон Хамза Угли** – студент 4 курса направления подготовки 38.03.01 Экономика института экономики, управления и прикладной информатики (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд. 209, тел. 89641206768).

**Монгуш Юлия Дмитриевна** - кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и анализа института экономики, управления и прикладной информатики (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд. 209, тел. 89149258480, e-mail: [yu-mod@ya.ru](mailto:yu-mod@ya.ru)).

### Information about the authors

**Mamirov Musurmon Hamza Ugli** -4th year student of the training direction 38.03.01 Economics of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, village Molodezhny, room 209, tel. 89641206768)

**Mongush Yulia Dmitrievna** - candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance, Accounting and Analysis of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, village Molodezhny, room 209, tel. 89149258480, e-mail: [yu-mod@ya.ru](mailto:yu-mod@ya.ru)).

УДК 658.14(338.43)

## **ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ООО «АВАНГАРД» КУЙТУНСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)»**

**Монгуш Э.Д., Монгуш Ю.Д.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

Оценка финансовой устойчивости аграрного предприятия является ключевым инструментом для выбора стратегии развития самого предприятия, а также основанием для внешнего инвестора по определению целесообразности вложения временно свободных финансовых ресурсов именно в данное предприятие. Так как отрасль сельского хозяйства является высоко рискованной с точки зрения вложения финансовых ресурсов, необходимо проводить оценку финансовой устойчивости аграрных предприятий с учетом специфики отрасли. Также необходимо углублять некоторые элементы анализа в зависимости от вида деятельности конкретного предприятия – животноводство или растениеводство, а также уровня диверсификации и интеграции производства. Все это позволит определить перспективы дальнейшего развития предприятия.

*Ключевые слова:* финансовая устойчивость, ликвидность, тип финансовой устойчивости, горизонтально-вертикальный анализ баланса, аграрное предприятие.

## **ASSESSMENT OF FINANCIAL USTOICHIVOSTI AGRICULTURAL ENTERPRISES (ON THE EXAMPLE OF LLC "AVANGARD" KUITUN DISTRICT, IRKUTSK REGION")**

**Mongush E. D., Mongush Yu. D.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Assessment of the financial stability of an agricultural enterprise is a key tool for choosing the development strategy of the enterprise itself, as well as the basis for an external investor to determine the feasibility of investing temporarily available financial resources in this particular enterprise. Since the agricultural sector is highly risky from the point of view of investing financial resources, it is necessary to assess the financial stability of agricultural enterprises, taking into account the specifics of the industry. It is also necessary to deepen some elements of the analysis depending on the type of activity of a particular enterprise – animal husbandry or crop production, as well as the level of diversification and integration of production. All this will determine the prospects for further development of the enterprise.

*Key words:* financial stability, liquidity, type of financial stability, horizontal-vertical balance sheet analysis, an agricultural enterprise.

Финансовая устойчивость современного аграрного предприятия является главной характеристикой финансово-хозяйственной деятельности аграрного предприятия, так как отрасль сельского хозяйства является высоко рискованной с точки зрения вложения финансовых ресурсов. Необходимо проводить оценку финансовой устойчивости аграрных предприятий с учетом специфики отрасли, углублять некоторые элементы анализа в зависимости от вида деятельности конкретного предприятия – животноводство или

растениеводство, а также уровня диверсификации и интеграции производства. Начнем оценку финансовой устойчивости аграрного предприятия с анализ основных финансово-экономических показателей, чтобы лучше узнать данное предприятие.

Объектом исследования выбрано предприятие ООО «Авангард» Куйтунского района Иркутской области (таблиц 1), которое является достаточно эффективным сельскохозяйственным предприятием.

Таблица 1 – Краткая экономическая характеристика ООО «Авангард» за 2015-2019 гг., тыс. руб.

Показатели	Годы					Изменение 2019г. в % к 2015 г.	
	2015	2016	2017	2018	2019	(+/-)	%
Выручка от реализации	34 120	36 308	40 118	39 540	48 055	13 935	140,8
Себестоимость продаж	33 346	35 339	39 457	39 302	47 526	14 180	142,5
Прибыль от продаж	774	969	661	238	529	-245	68,3
Чистая прибыль	6 379	6 641	9 703	9 742	8 553	2 174	134,1
Стоимость основных средств	37 607	45 598	72 960	84 118	85 436	47 829	2,3 раз
Численность работников, чел.	54	49	49	51	52	-2	96,3
Площадь сельхозугодий, га	5217	5217	5 814	4 856	4 093	-1 124	78,5
Произведено выручки на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.	654	696	690	814	1 174	520	179,5
Производительность труда, тыс. руб.	632	741	819	775	924	292	146,3
Фондообеспеченность, тыс. руб.	721	874	1 255	1 732	2 087	1 367	2,9 раз
Фондовооруженность, тыс. руб.	696	931	1 489	1 649	1 643	947	2,4 раз
Фондоотдача, руб./руб.	0,9	0,8	0,5	0,5	0,6	-0,3	-
Фондоемкость, руб./руб.	1,1	1,3	1,8	2,1	1,8	0,7	-
Фондорентабельность, %	17,0	14,6	13,3	11,6	10,0	-7,0	-
Рентабельность затрат, %	2,3	2,7	1,7	0,6	1,1	-1,2	-

ООО «Авангард», осуществляет свою деятельность в сфере агропромышленного комплекса. Основным видом деятельности согласно Уставу Общества является выращивание зерновых культур [1, с. 2].

В таблице 1 представлена краткая экономическая характеристика предприятия ООО «Авангард». В 2019 г. данное предприятие произвело на 100 га сельхозугодий 1174 тыс. руб. выручки за счет сокращения площади сельхозугодий на 1124 га и увеличению выручки на 40,8% (или на 13935 тыс. руб.), что на 79,5 % больше уровня 2017 г.. Сокращение численности работников (на 2 чел.) и увеличение выручки привело к увеличению производительности труда от 632 тыс. руб. в 2015 г. до 924 тыс. руб. в 2019 г. Другими словами, наблюдается увеличение показателя на 292 тыс. руб. (или на 46,3%). Кроме того, наблюдается рост фондообеспеченности предприятия в 2,9 раза (с 721 тыс. руб. в 2017 г. до 2087 тыс. руб. в 2019 г.) и

фондовооруженности в 2,4 раза (с 696 тыс. руб. в 2017 г. до 1643 тыс. руб. в 2019 г.). Фондоотдача сократилась на 0,3, а фондоемкость увеличилась на 0,7 за счет увеличения стоимости основных средств в 2,2 раза.

Рентабельность фондов в 2019 г. составила 10%, что ниже уровня базисного года на 7,0 процентных пункта. Рентабельность затрат сократилась на 1,2 процентных пункта и составила в отчётном году 1,1%, что является достаточно низким уровнем. Таким образом, наблюдается незначительное снижение эффективности использования фондов и прибыльности основного вида деятельности. Предприятию необходимо тщательнее контролировать расходы и качество выпускаемой продукции.

Проведем анализ состава и структуры имущества данного предприятия. В таблице 2 представлен горизонтальный и вертикальный анализ баланса ООО «Авангард».

Таблица 2 – Горизонтальный и вертикальный анализ баланса ООО «Авангард» за 2015-2019 гг., тыс. руб.

Показатели	Годы				Изменение 2019 г. к 2015 г. в	
	2015		2019		к 2015 г. в	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Основные средства	13752	22,3	47 245	47,2	33 493	3,4раз
Итого внеоборотных активов	25269	41,0	47 245	47,2	21 976	187,0
Запасы	30461	49,4	51 628	51,5	21 167	169,5
Дебиторская задолженность	2692	4,4	698	0,7	-1 994	25,9
Денежные средства и денежные эквиваленты	3222	5,2	610	0,6	-2 612	18,9
Итого оборотных активов	36375	59,0	52 936	52,8	16 561	145,5
Уставный капитал	10	0,02	10	0,01	0	100,0
Нераспределенная прибыль	50273	81,6	84 912	84,8	34 639	168,9
Итого капитал и резервы	50283	81,6	84 922	84,8	34 639	168,9
Заемные средства	5937	9,6	0	0,0	-5 937	-
Итого долгосрочных обязательств	7937	12,9	12 806	12,8	4 869	161,3
Кредиторская задолженность	1795	2,9	1 836	1,8	41	102,3
Доходы будущих периодов	861	1,4	234	0,2	-627	27,2
Оценочные обязательства	768	1,2	490	0,5	-278	63,8
Итого краткосрочных обязательств	3424	5,6	2 453	2,4	-971	71,6
Баланс	61644	100	100 181	100	38 537	162,5

Валюта баланса увеличилась в отчетном году по сравнению с базисным годом на 62,5%. Увеличение стоимости имущества произошло за счет увеличения стоимости основных средств на 87,0 %, а также стоимости оборотных средств на 45,5 % за счет увеличения запасов на запасов (на

69,5%), сокращения дебиторской задолженности (на 74,1%) и денежных средств (на 81,1%).

Наблюдаются незначительные изменения в структуре источников финансирования – увеличилась доля собственного капитала на 68,9 % (или 3,2 процентных пункта удельного веса имущества), долгосрочные заемные источники финансирования увеличились на 61,3% (их удельный вес сократился всего на 0,1 процентных пункта), краткосрочные обязательства сократились на 36,2 % (их удельный вес сократился всего на 3,1 процентных пункта).

В отчетном году доля внеоборотных активов увеличилась с 22,3% до 47,2%, а доля оборотных активов сократилась с 59,0 % до 52,8%, то есть на 6,2 процентных пункта. В структуре оборотных активов изменения произошли за счет сокращения денежных средств на 4,6 п. п. (с 5,2% до 0,6%), дебиторской задолженности на 3,7 п. п. – с 4,4% до 0,7%, а также увеличения доли запасов на 2,1 п. п. (с 49,4% в 2017 г. до 51,5% в 2019 г.).

Предприятие сохраняет величину уставного капитала на уровне 10 тыс. руб., что является достаточно рискованной политикой финансирования деятельности предприятия особенно в сочетании отсутствия резервов. Отметим, что у данного предприятия наблюдается увеличение нераспределенной прибыли, а долгосрочными заемными источниками предприятия перестало пользоваться, что может служить признаком необходимости тщательного исследования финансового состояния предприятия. Структура текущих пассивов почти не изменилась.

Проведем анализ финансовой устойчивости предприятия (табл. 3).

Таблица 3 – Анализ финансовой устойчивости ООО «Авангард» за 2015-2019 гг.

Показатели	Нормальное ограничение	Годы					Изменение 2019 г. к 2015 г. (+/-)
		2015	2016	2017	2018	2019	
Коэффициент автономии	более 0,5	0,82	0,84	0,77	0,75	0,85	0,03
Коэффициент финансовой устойчивости	более 0,6	0,94	0,96	0,91	0,92	0,98	0,03
Коэффициент финансирования	больше 0,7; оптимально 1,5	4,43	5,25	3,32	2,93	5,57	1,14
Коэффициент финансового риска	не выше 1,5	0,23	0,19	0,30	0,34	0,18	-0,05
Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования	больше 0,5	0,91	0,92	0,82	0,84	0,95	0,05

Коэффициент автономии показывает, насколько организация независима от кредиторов [2]. Нормативное значение составляет 0,4 – 0,6 [3]. У данного предприятия рассчитанная величина в пределах нормативного значения, что свидетельствует о низкой зависимости предприятия от

внешних кредиторов. Данный коэффициент соответствует нормативному значению на протяжении всего анализируемого периода, а в отчетном году увеличился на 0,03 единиц (с 0,82 в 2015 г. до 0,85 в 2019 г.). Коэффициент финансовой устойчивости свидетельствует о том, что у данного предприятия 98 % активов формируется за счет устойчивых источников финансирования имущества – собственного капитала, что в пределах нормальных ограничений на протяжении всего анализируемого периода и значения его в отчетном году увеличились по сравнению с базисным на 0,03 единиц.

Коэффициент финансирования увеличился с 4,43 в 2015 г. до 5,57 в 2019 г. или на 1,14 единиц. Оптимальное значение данного коэффициента составляет 1,5 [3]. Оценивается также его динамика. Положительным моментом является рост данного показателя. У ООО «Авангард» отмечается отсутствие зависимости от внешних кредиторов. Коэффициент финансового риска имеет нормативное значение, которое составляет – не более 1,5. Значение данного показателя в 2019 г. составило 0,18, что ниже уровня базисного года на 0,05 единиц. Чем меньше данный показатель, тем лучше предприятие с точки зрения финансовой устойчивости [3]. Коэффициент обеспеченности собственными источниками финансирования показывает, что у данного предприятия оборотные активы сформированы за счет собственного капитала. Нормативное значение показателя составляет порядка 0,5, а фактическое значение по результатам 2019 г. – 0,95, что соответствует нормативному значению. Для более полного анализа финансовой устойчивости необходимо оценить предприятие с помощью трехфакторной модели финансовой устойчивости (табл. 4) [3, с. 84-88].

Таблица 4 – Анализ типа финансовой устойчивости ООО «Авангард» за 2015-2019 гг., тыс. руб.

Показатели	Годы					Изменение 2019 г. к 2015 г. (+/-)
	2015	2016	2017	2018	2019	
Величина запасов и затрат	30461	34811	40090	52361	51628	21167
Наличие собственных оборотных средств	32951	34512	36152	44898	50483	17532
Функционирующий капитал	58220	64767	78968	93917	97728	39508
Общая величина всех источников	61644	67769	86704	102399	100181	38537
+Фс – излишек (+) или недостаток (-) собственных оборотных средств	2490	-299	-3938	-7463	-1145	-3635
+Фт – излишек (+) или недостаток (-) собственных и долгосрочных заемных источников формирования запасов	27759	29956	38878	41556	46100	18341
+Фо – излишек (+) или недостаток (-) общей величины основных источников для формирования запасов	31183	32958	46614	50038	48553	17370
Трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации	(1;1;1)	(0;1;1)	(0;1;1)	(0;1;1)	(0;1;1)	X



В ООО «Авангард» наблюдается стабильное увеличение собственных оборотных средств. Запасы сформированы за счет внутренних источников финансирования. Рассчитанный в таблице 5 трехкомпонентный показатель типа финансовой ситуации в 2015 г. свидетельствует о том, что у данного предприятия тип финансового состояния - абсолютная независимость финансового состояния. Этот тип ситуации встречается крайне редко, представляет собой крайний тип финансовой устойчивости.

Предприятие имеет излишек всех источников формирования запасов и затрат. В любой момент времени обладает платежеспособностью, не допускает задержек расчетов и платежей [3, с. 84-85]. Но, в период 2016-2019 гг. тип финансовой устойчивости ООО «Авангард» характеризуется как нормальная независимость финансового состояния, которая гарантирует платежеспособность. Предприятие обладает относительно стабильным финансовым состоянием, устойчивые источники финансирования запасов характеризуются излишками. Периодически может возникать недостаток собственных оборотных средств. Платежеспособность обеспечивается, но для оплаты первоочередных платежей привлекаются долгосрочные заемные источники финансирования [3, с. 84-85].

Необходимо провести анализ ликвидности предприятия (табл. 5). Анализ ликвидности ООО «Авангард» за 2015-2019 гг. показал, что у данного предприятия наблюдается сокращение показателей абсолютной ликвидности на 0,69 единиц (с 0,94 в 2015 г. до 0,25 в 2019 г.) и быстрой ликвидности на 0,5 (с 0,79 в 2015 г. до 0,28 в 2019 г.), и увеличение коэффициента текущей ликвидности на 10,96 (с 10,6 в 2017 г. до 21,6 в 2019 г.).

Таблица 5 – Анализ ликвидности ООО «Авангард» за 2015-2019 гг.

Показатели	Нормальное значение	Годы					Изменение 2019 г. к 2015 г. (+/-)
		2015	2016	2017	2018	2019	
Коэффициент абсолютной ликвидности	более 0,2	0,94	0,27	0,36	0,02	0,25	-0,69
Коэффициент быстрой ликвидности	более 0,7-0,8	0,79	0,63	0,13	0,10	0,28	-0,50
Коэффициент текущей ликвидности	1,5-2	10,62	12,50	5,67	6,29	21,58	10,96

Все показатели ликвидности в пределах нормальных ограничений, кроме коэффициента быстрой ликвидности, который ниже норматива, но отметим еще значительное превышение коэффициента текущей ликвидности над нормативами. Предприятию не хватает активов для обеспечения своих среднесрочных обязательств. Проведем анализ рентабельности деятельности данного предприятия (табл. 6).

Таблица 6 – Анализ рентабельности ООО «Авангард» за 2015-2019 гг.

Показатели	Годы					Изменение 2019 г. к 2015 г. (+/-)
	2015	2016	2017	2018	2019	
Рентабельность продаж	2,27	2,67	1,65	0,60	1,10	-1,17
Бухгалтерская рентабельность от обычной деятельности	19,01	18,49	24,37	24,86	17,87	-1,14
Чистая рентабельность	18,70	18,29	24,19	24,64	17,80	-0,90
Экономическая рентабельность	10,35	9,80	11,19	9,51	8,54	-1,81
Рентабельность собственного капитала	12,69	11,67	14,56	12,76	10,07	-2,61
Рентабельность затрат	2,32	2,74	1,68	0,61	1,11	-1,21

За анализируемый период наблюдается сокращение всех показателей рентабельности, что свидетельствует о необходимости пересмотра сбытовой политики для увеличения положительного денежного потока предприятия.

Таким образом, ООО «Авангард» за 2015-2019 гг. является финансовой устойчивым предприятием с типом финансовой устойчивости «нормальная независимость». В ходе оценки выявлены проблемы с показателями абсолютной и быстрой ликвидностью, и свидетельствует о том, что платежеспособность обеспечивается, но для оплаты первоочередных платежей привлекаются долгосрочные заемные источники финансирования. Предприятию необходимо пересмотреть политику управления оборотными активами, в частности политику управления запасами, а также сбытовую политику.

#### Список литературы

1. *Большакова К. А., Кузнецова О. Н.* Анализ использования материально-производственных запасов ООО «Авангард» Куйтунского района Иркутской области / *Большакова К. А., Кузнецова О. Н.* // ББК 40 Н 347. – С. 27. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43774506>
2. *Петров Р. А., Тяпкина М. Ф.* Методы оценки платежеспособности сельскохозяйственных организаций / *Р. А. Петров, М. Ф. Тяпкина* // Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни: сб. материалов III межвузовской студенческой научно-практической конференции с международным участием. – Иркутск.: Изд-во Иркутского национального исследовательского технического университета. - 2017. - С. 12-15. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30630652>
3. *Тяпкина М.Ф., Монгуш Ю.Д.* Оценка вероятности банкротства организации: учебное пособие / *М.Ф. Тяпкина, Ю.Д. Монгуш* // – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2018. – 128 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35003458>
4. *Тяпкина М.Ф., Монгуш Ю.Д., Ильина Е.А.* Управление финансами аграрных предприятий в условиях цикличности экономики: монография / *М. Ф. Тяпкина, Ю. Д. Монгуш, Е. А. Ильина* // – Молодёжный.: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – 116 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42602272>

#### References

1. *Bol'shakova K. A., Kuznecova O. N.* Analysis of the use of material and production reserves of Avangard LLC in the Kuitunsky district of the Irkutsk region // ББК 40 N 347.

S. 27. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43774506>

2. *Petrov R. A., Tyapkina M. F.* Methods for assessing the solvency of agricultural organizations / Informatizaciya i virtualizaciya ekonomicheskoy i social'noj zhizni: sb. materialov III mezhvuzovskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Irkutsk.: Izd-vo Irkutskogo nacional'nogo issledovatel'skogo tekhnicheskogo universiteta, 2017. pp. 12-15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=3063065>

3. *Tyapkina M.F., Mongush Yu.D.* Assessment of the probability of bankruptcy of an organization: a textbook / Irkutsk: Izd-vo Irkutskiy GAU, 2018. 128 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35003458>

4. *Tyapkina M.F., Mongush Yu.D., Il'ina E.A.* Financial management of agricultural enterprises in the conditions of cyclical economy: monograph / Molodyozhnyj.: Izd-vo Irkutskiy GAU, 2020. 116 p. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42602272>

#### **Сведения об авторах**

**Монгуш Эльвира Дмитриевна** – студентка 4 курса направления подготовки 38.03.02 Менеджмент института экономики, управления и прикладной информатики (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд. 209, тел. 89527508397, e-mail: [eliko.83@mail.ru](mailto:eliko.83@mail.ru)).

**Монгуш Юлия Дмитриевна** - кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и анализа института экономики, управления и прикладной информатики (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, ауд. 209, тел. 89149258480, e-mail: [yu-mod@ya.ru](mailto:yu-mod@ya.ru)).

#### **Information about the authors**

**Mongush Elvira Dmitrievna** - 4th year student of the training direction 38.03.02 Management of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, village Molodezhny, room 209, tel. 89527508397, e-mail: [eliko.83@mail.ru](mailto:eliko.83@mail.ru))

**Mongush Yulia Dmitrievna** - candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance, Accounting and Analysis of the Institute of Economics, Management and Applied Informatics (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, village Molodezhny, room 209, tel. 89149258480, e-mail: [yu-mod@ya.ru](mailto:yu-mod@ya.ru)).

## **АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОТЧЁТНОСТИ НАУЧНО- ССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА**

**Попов Д.А., Иваньо Я.М.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

В работе приведены результаты исследований финансирования научно-исследовательской деятельности университета для статистической отчетности в федеральные и региональные службы. Сформулирована задача преобразования исходных данных в выходную информацию, характеризующую финансирование научных исследований и разработок по различным видам работ: фундаментальные, прикладные, экспертные, услуги и другие. Предложена функциональная модель и её декомпозиция для описания процесса оценки и прогнозирования финансовых показателей научно-исследовательской деятельности университета. Процесс функциональной модели разделен на процессы нижнего уровня: определение участников научно-исследовательской деятельности по категориям (студенты, аспиранты, молодые ученые, научно-педагогические работники); расчет показателей финансирования научной деятельности; прогнозирование финансовых показателей. Построены алгоритмы, позволяющие оценивать число участников, осуществляющих научную работу по категориям, а также определять суммарные денежные средства от выполненных научных исследований и разработок различных видов. Определены дальнейшие работы по расширению функций проектируемой информационной системы, связанные с решением прогностических задач.

*Ключевые слова:* научно-исследовательская деятельность, университет, объем финансирования, функциональная модель, алгоритм.

## **ALGORITHM FOR DISTRIBUTION OF FINANCIAL TOOLS FOR STATISTICAL REPORTING SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY**

**Popov D.A., Ivanyo Ya.M.**

*Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The paper presents the results of research on the financing of research activities of the University for Statistical reporting to federal and regional services. The task of transforming the initial data into output information is formulated. It characterizes the financing of scientific research and development for various types of work: fundamental, applied, expert, services and others. A functional model and its decomposition are proposed to describe the process of assessing and predicting financial indicators of the university's research activities. The functional model process is divided into lower-level processes: determination of participants in research activities by categories (students, graduate students, young scientists, scientific and pedagogical workers); calculation of indicators of funding for scientific activities; forecasting financial indicators. Algorithms were built that make it possible to estimate the number of participants carrying out scientific work by category, as well as to determine the total funds from completed scientific research and development of various types. Further work on expanding the functions of the projected information system related to the solution of prognostic problems was identified.

*Key words:* research activity, university, amount of funding, functional model, algorithm.

**Введение.** В федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [3] отражены различные аспекты образовательной деятельности университета, в том числе обращено внимание на мониторинг в системе образования. Документ «Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2012 г. № 2620-р. «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты")» направлен на повышение эффективности образования и науки [2]. Целью Постановления Правительства РФ от 23.05.2015 № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы» является создание условий для эффективного развития российского образования, направленного на обеспечение доступности качественного образования, отвечающего требованиям современного инновационного социально ориентированного развития [1].

В нашей стране используется мониторинг вузов, характеризующий их эффективность [14]. В работах [15, 17] проанализированы показатели мониторинга университетов с оценкой их достоинств и недостатков. Помимо мониторинга широко распространяются в практике различные рейтинги [16].

По этой причине любой университет на территории России или за ее пределами должен постоянно развиваться в разных направлениях: образование, наука, международная деятельность, экономика и другие. Очевидно, что общее состояние деятельности вуза зависит от эффективности работы преподавателя, кафедры и факультета (института) [4, 9, 11, 13]. Следует иметь в виду традиции университета, особенности регионального развития, взаимодействие с товаропроизводителями, региональными министерствами, а также вузами и научно-исследовательскими институтами [8, 10]. Большое значение для подготовки бакалавров, магистров и аспирантов имеет интеграция науки, образования и производства [10, 12].

При оценке деятельности вуза в отдельную группу выделены показатели научной деятельности университета. Согласно критериям мониторинга их 16 [14], среди которых находятся индикаторы, связанные с объемами финансирования и доходами от научной деятельности. Их доля составляет 1/4.

Для принятия эффективных управленческих решений по улучшению рейтинговых показателей университета необходимо наличие достоверной информации и полной отчетности. Постепенно ужесточаются требования к срокам подготовки документов. Имеющихся ресурсов бывает недостаточно, или они оказываются неэффективными. Поэтому создание несложных информационных систем для решения специальных проблем подготовки оперативной информации по научной деятельности может в значительной степени повысить эффективность обработки данных и взаимодействие с разными подразделениями вуза.

Целью данной работы является разработка алгоритма результативности научно-исследовательской деятельности университета по финансовым показателям. Для достижения цели решались следующие проблемы: 1) постановка задачи по получению показателей финансовых

средств от научной деятельности в зависимости от требований различных документов; 2) разработка функциональной модели распределения финансовых средств по требованиям; 3) построение алгоритмов получения требуемых финансовых показателей для разных отчетов.

**Методы и материалы.** Для реализации поставленных задач проанализирован процесс получения исходных данных, взаимодействие кафедр и факультетов (институтов) с научным отделом, требования к информации отчетов, направляемых в региональные и федеральные службы по научно-исследовательской деятельности университета. При решении поставленных задач использованы методы разработки программного обеспечения [5, 6] и алгоритмизации [7]. Предполагается, что разрабатываемая информационная система позволит не только накапливать информацию, но и прогнозировать показатели вуза с учетом предыстории и потенциальных возможностей университета.

**Основные результаты.** На рисунке 1 показана функциональная модель оценки и прогнозирования финансовых показателей научно-исследовательской деятельности (НИД) университета.

В этой модели исходными данными для расчёта и прогноза основных показателей являются: сведения о подразделениях, выполняющих НИД, его участниках; объемы финансовых средств для проектов, экспертиз, грантов; источники финансирования и отчёты за предшествующие годы. Управление данным процессом осуществляется с помощью нормативных документов, алгоритмов и методов. Механизмом выступает пользователь, локальная сеть, глобальная сеть и компьютер. Результатом процесса являются отчёты о состоянии финансовых средств от научной деятельности и прогнозные показатели.

На рисунке 2 показана декомпозиция процесса оценки и прогнозирования финансовых показателей научно-исследовательской деятельности университета. Здесь процесс оценки и прогнозирования финансовых показателей НИД разделен на три процесса второго уровня: определение количества участников научных работ по категориям (научно-педагогические работники, аспиранты, студенты, молодые ученые), расчет показателей финансирования и их прогнозирование. Исходные данные и результаты моделирования распределены по выделенным процессам.

Приведем основные алгоритмы реализации процессов, показанных на рисунке 2. Алгоритм определения участников выполнения научных проектов, экспертиз, услуг, грантов предполагает определение числа работников по категориям или группам: научно-исследовательские работники, студенты (бакалавры, специалисты, магистранты), аспиранты и молодые ученые. На рисунке 3 показан пример определения количества студентов, участвующих в научно-исследовательской деятельности по получению доходов.

Особенностью алгоритма является оценка участия студента в НИД без многократного дублирования. Очевидно, что приведенный алгоритм

справедлив для других категорий участников процесса.



Рисунок 1 – Функциональная модель оценки и прогнозирования финансовых показателей научно-исследовательской деятельности университета

Исходные данные представляют собой одномерные массивы, содержащие Ф.И.О. различных категорий участников. В примере это студенты. Результатом данного алгоритма является число участников, работавших в разных проектах, и тех, которые выполняли поставленные задачи в рамках одного проекта. К этому следует добавить, что благодаря шифрам научно-исследовательских работ (исходные данные) можно получать информацию об участниках не только по категориям, но и видам научно-исследовательской деятельности.

Второй алгоритм, показанный на рисунке 4, позволяет получать объемы финансирования научных исследований и разработок по видам работ и в целом. Он основан на алгоритме суммы элементов числового массива в зависимости от шифра, характеризующего особенности работы (проект, услуга, экспертиза, прикладное исследование, фундаментальное исследование и др.).

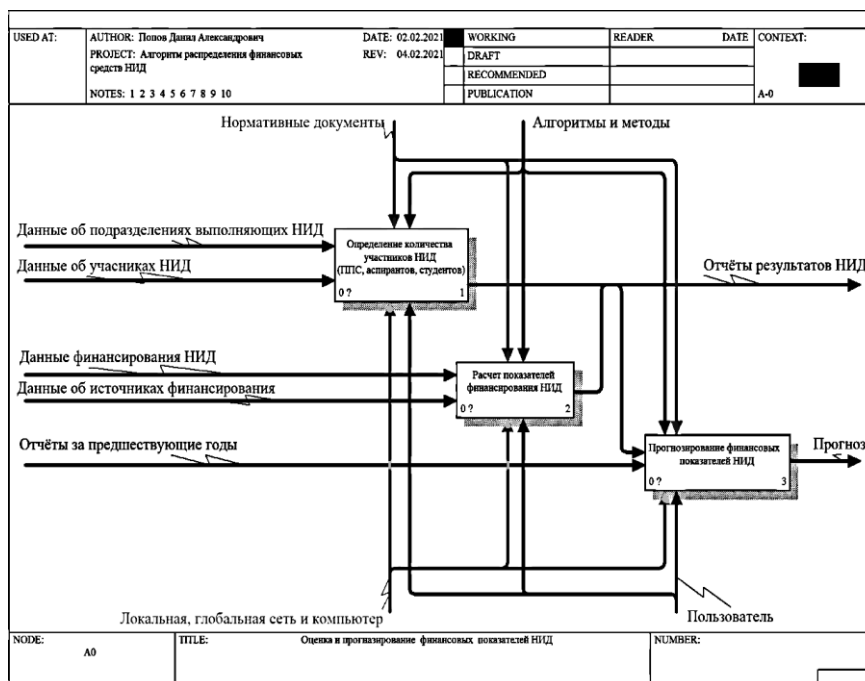


Рисунок 2 – Декомпозиция функциональной модели оценка и прогнозирования финансовых показателей научно- исследовательской деятельности

Информационная система обеспечения кадрами научно-исследовательской-деятельности по категориям и финансированию по видам работ может быть реализована в первом варианте с помощью инструментов прикладной программы Microsoft Excel. Она в значительной степени способна ускорить работу по оперативному созданию отчетов

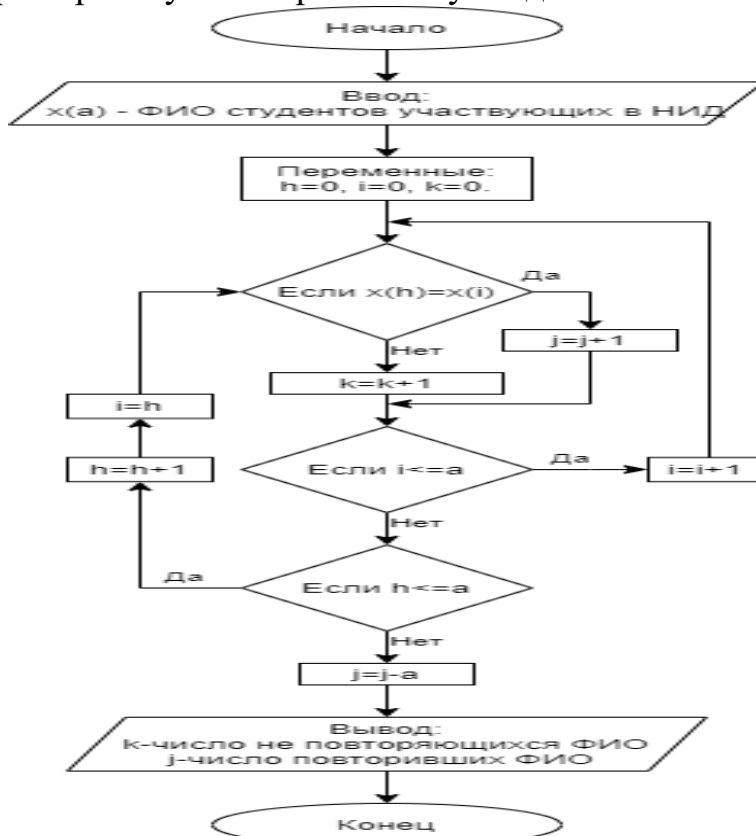


Рисунок 3 – Алгоритм расчета количества участников НИД



Между тем для расширения функциональных возможностей системы предполагается реализация модуля по прогнозированию финансовых показателей научной деятельности университета. Для этого можно использовать линейные и нелинейные тренды, экспертные оценки и сценарии развития НИД.

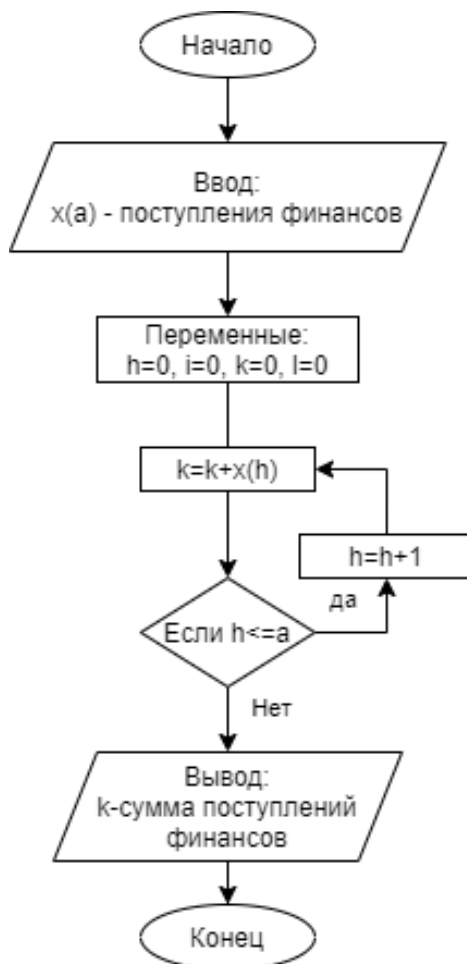


Рисунок 4 – Алгоритм расчета показателей финансирования НИД

**Выводы.** В работе приведены результаты анализа первичной информации для определения исходных данных, необходимых для оценки финансовых показателей деятельности вуза по категориям участников и видам работ.

Разработана функциональная модель и ее декомпозиция по оценке и прогнозированию финансовых показателей научно-исследовательской деятельности университета.

Предложены алгоритмы для реализации функций информационной системы.

Спроектированная система не обладает такими мощными инструментами, которые предложены разработчиками различных фирм. Вместе с тем она проста. Не требует специальной подготовки и значительных финансовых затрат.

### Список литературы

1. О Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы: Постановление Правительства РФ от 23.05.2015 № 497. Режим доступа: <https://base.garant.ru/71044750> (дата обращения: 23.02.2021).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2012 г. № 2620-р. «Об утверждении плана мероприятий ("дорожной карты") "Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки".
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации". Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902389617> (дата обращения: 23.02.2021).
4. Барсукова М.Н. Деятельность кафедры информатики и математического моделирования: история и будущее /М.Н. Барсукова, Я.М. Иваньо, Н.И. Федурин //В сборнике: Социально-экономические проблемы развития экономики АПК в России и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию со дня образования экономического факультета (ныне института экономики, управления и прикладной информатики).- Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. - С. 54-62.
5. Брукшир Дж. Г. Введение в компьютерные науки. Общий обзор, 6-е издание. :Пер. с англ. /Дж. Г. Брукшир. – М.: ИД «Вильямс», 2001. – 688 с.
6. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие /под ред. Л.Г. Гагариной /Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул. – М.: ИД «Форум»: Инфра-М, 2008. - 400 с.
7. Иванова Г.С. Основы программирования: Учебник для вузов. /Г. С. Иванова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 392 с.
8. Иваньо Я.М. Научно-исследовательская деятельность университета с учетом региональных особенностей территорий /Я.М. Иваньо //В сборнике: Роль аграрных вузов в реализации национального проекта "Наука" и Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы. Материалы Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. Под редакцией И.Л. Воротникова. – Саратов: Саратовский ГАУ. 2019. - С. 39-43.
9. Иваньо Я.М. О критериях оценки деятельности преподавателя высшего учебного заведения /Я.М. Иваньо //Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 9. - С. 8-10.
10. Иваньо Я.М. Об интеграции науки и аграрного производства в иркутской области /Я.М. Иваньо //В сборнике: Повышение эффективности научно-исследовательской деятельности аграрных вузов в целях реализации федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. материалы Всероссийского семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. 2017. - Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. - С. 29-32.
11. Иваньо Я.М. Развитие науки в институте экономики, управления и прикладной информатики: история, состояние, перспективы /Я.М. Иваньо, Н.И. Федурин // В сборнике: Социально-экономические проблемы развития экономики АПК в России и за рубежом. Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию со дня образования экономического факультета (ныне института экономики, управления и прикладной информатики). – Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. - С. 8-16.
12. Иваньо Я.М. Образовательные технологии в создании проектов по цифровизации разных аспектов деятельности человека /Я.М. Иваньо, Н.И. Федурин //В сборнике: Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного

комплекса. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2020. – Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ. - С. 41-49.

13. *Иваньо Я.М.* Развитие научных исследований на кафедре информатики и математического моделирования в XXI в. /*Я.М. Иваньо, Н.И. Федурин* // В сборнике: Социально-экономические проблемы развития экономики АПК в России и за рубежом. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию со дня образования экономического факультета, 2015. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ. - С. 351-357.

14. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования 2019 года (Сибирский федеральный округ Иркутская область). Режим доступа: [http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2019/\\_vpo/material.php?type=2&id=11002](http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2019/_vpo/material.php?type=2&id=11002)

15. *Майер Н.С.* Мониторинг эффективности вузов: итоги и перспективы /*Н.С. Майер* // *Universum: Психология и образование*. – 2018. - №4 (46) – С.14-17.

16. *Пугач В.Ф.* Рейтинги вузов: международный и российский подходы /*В.Ф. Пугач, М.Э. Жуковская* // *Высшее образование в России*. - 2012. - № 8-9. – С. 15 – 25.

17. *Янова Е.А.* Оценка системы показателей деятельности многопрофильных университетов /*Е.А. Янова, М.В. Валдайцева* // *Экономические науки*. - 2019. - № 3 (172). – С. 90 – 99.

### References

1. On the Federal Target Program for the Development of Education for 2016–2020: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 497 dated May 23, 2015. Access mode: <https://base.garant.ru/71044750> (date of access: 02/23/2021).

2. Order of the Government of the Russian Federation dated December 30, 2012 No. 2620-р. "On the approval of the action plan (" road map ") Changes in the branches of the social sphere, aimed at increasing the efficiency of education and science".

3. Federal Law of December 29, 2012 N 273-FZ "On Education in the Russian Federation". Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/902389617> (date of access: 23.02.2021).

4. *Barsukova M. N., Ivanyo Ya. M., Fedurina N. I.* Activities of the Department of Informatics and Mathematical Modeling: History and Future. Molodezhny, Publishing House of Irkutsk State Agricultural University, 2020, pp. 54-62.

5. *Brookshire J. G.* Introduction to computer science. General overview, 6th edition. : Per. from English. Moscow, Publishing House "Williams", 2001, 688 p.

6. *Gagarina L.G., Kokoreva E.V., Visnadul B.D.* Software development technology: textbook. Moscow, Publishing House "Forum": Infra-M, 2008, 400 p.

7. *Ivanova G.S.* Fundamentals of programming: Textbook for universities. Moscow, Publishing house of MSTU named N.E. Bauman, 2001, 392 p.

8. *Ivanyo Ya. M.* Research activities of the university taking into account the regional characteristics of the territories. Saratov: Saratov GAU. 2019, pp. 39-43.

9. *Ivanyo Ya. M.* On the criteria for assessing the activities of a teacher of a higher educational institution. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, 2013, no. 9, pp. 8-10.

10. *Ivanyo Ya. M.* On the integration of science and agricultural production in the Irkutsk region. Orel, Oryol State Agricultural University named after N.V. Parakhina., 2017, pp. 29-32.

11. *Ivanyo Ya. M., Fedurina N.I.* Development of science at the Institute of Economics, Management and Applied Informatics: History, State, Prospects. Molodezhny, Publishing house of Irkutsk State Agricultural University, 2020, pp.8-16.

12. *Ivanyo Ya. M., Fedurina N.I.* Educational technologies in the creation of projects for the digitalization of various aspects of human activity. Molodezhny, Publishing House of Irkutsk State Agricultural University, 2020, pp. 41 - 49.

13. *Ivanyo Ya. M., Fedurina N.I.* Development of scientific research at the Department of Informatics and Mathematical Modeling in the XXI century. Irkutsk, Publishing House of Irkutsk State Agricultural University, 2015, pp. 351 - 357.

14. Information and analytical materials based on the results of monitoring the performance of educational institutions of higher education in 2019 (Siberian Federal District, Irkutsk Region). Access mode: [http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2019/\\_vpo/material.php?type=2&id=11002](http://indicators.miccedu.ru/monitoring/2019/_vpo/material.php?type=2&id=11002)

15. *Mayer N.S.* Monitoring of the effectiveness of universities: results and prospects. *Universum: Psychology and Education*, 2018, no. 4 (46), pp. 14-17.

16. *Pugach V.F., Zhukovskaya M.E.* University ratings: international and Russian approaches. *Higher education in Russia*, 2012, no. 8-9, pp. 15 - 25.

17. *Yanova E.A., Valdaitseva M.V.* Assessment of the system of indicators of the activity of multidisciplinary universities. *Economic Sciences*, 2019, no. 3 (172), pp. 90 - 99.

#### **Сведения об авторах**

**Попов Данил Александрович** – бакалавр 4-го курса института экономики управления и прикладной информатики, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89500984838, e-mail: [popov.gjgid@gmail.com](mailto:popov.gjgid@gmail.com)).

**Иваньо Ярослав Михайлович** – доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8(3952)237491, e-mail: [iasa\\_econ@rambler.ru](mailto:iasa_econ@rambler.ru)).

#### **Information about authors**

**Popov Danil Aleksandrovich** - 4th year bachelor of the Institute of Management Economics and Applied Informatics, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, tel. 89500984838, e-mail: [popov.gjgid@gmail.com](mailto:popov.gjgid@gmail.com)).

**Ivanyo Yaroslav Mikhailovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Informatics and Mathematical Modeling, Vice Rector for Research (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, phone 8(3952)237491, e-mail: [iasa\\_econ@rambler.ru](mailto:iasa_econ@rambler.ru)).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SWOT- АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ АО «БОЛЬШЕЕЛАНСКОЕ» УСОЛЬСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Рагозина Е.А., Савченко И.А.**

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия.*

В статье рассмотрено применение SWOT–анализа на примере сельскохозяйственного предприятия АО «Большееланское». Выделены факторы, которые влияют на результаты деятельности предприятия. Дана общая характеристика предприятия как ведущего в Иркутской области по производству, переработке и реализации молока и молочной продукции. Отмечено, что предприятие имеет высокую продуктивность скота и урожайность зерновых культур. Дан подробный анализ сильных и слабых сторон организации. Сильными сторонами деятельности организации являются высокое качество продукции, наличие собственной торговой сети. На основе результатов проведенного анализа даны рекомендации по применению стратегии «макси-макси».

*Ключевые слова:* стратегия, оценка, факторы, SWOT –анализ, молоко.

## **USE OF SWOT ANALYSIS TO DEVELOP THE STRATEGY OF THE JSC “BOLSHEELANSKOE” OF THE USOLSKY DISTRICT OF THE IRKUTSK REGION**

**Ragozina E.A., Savchenko I.A.**

*Irkutsk state Agricultural University named after A. A. Ezhevsky,  
Molodezhny village, Irkutsk district, Irkutsk Region, Russia.*

The article discusses the application of SWOT-analysis on the example of an agricultural enterprise JSC "Bolsheelanskoe". The factors that influence the results of the enterprise's activity are highlighted. A general description of the enterprise as a leader in the Irkutsk region for the production, processing and sale of milk and dairy products is given. It was noted that the enterprise has a high productivity of livestock and a yield of grain crops. A detailed analysis of the strengths and weaknesses of the organization is given. The strengths of the organization's activities are the high quality of products, the presence of its own retail network. Based on the results of the analysis, recommendations are given on the application of the "maxi-maxi" strategy..

*Keywords:* strategy, estimation, factors, SWOT analysis, milk.

Большое количество участников бизнес-процесса имеют субъективное представление о компании. Одни больше знают о внешней среде организации, другие о внутренней [4]. SWOT-анализ помогает собрать все эти знания воедино и получить более объективную картину [1].

SWOT-анализ – один из самых распространённых способов аналитики бизнеса. SWOT-анализ - метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации. Аббревиатура SWOT составлена из заглавных букв понятий, означающих: Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны)- внутренняя среда, Opportunities (возможности), Threats (угрозы)- внешняя среда.

Организация на внешнюю среду напрямую не влияет, но может эффективно к ней приспособливаться, а вот внутренняя среда - это именно та область, на которую

организация может влиять напрямую [2].

Для проведения SWOT- анализа была выбрана организация АО «Большееланское» Усольского района Иркутской области. Это одно из ведущих предприятий Иркутской области. В нем достигнута высокая продуктивность молочного скота. Отрасль растениеводства является эффективной, достигнута высокая культура земледелия. Своевременно проводятся все агротехнические работы, благодаря чему предприятие достигло высокой урожайности зерновых, кормовых культур [5].

АО «Большееланское» является градообразующим предприятием. Основная часть трудоспособного населения занимается производством сельскохозяйственной продукции.

Основной вид деятельности АО «Большееланское» - производство молочной продукции. Предприятие занимается переработкой молока. Продукция реализуется через собственный фирменный магазин, населению, индивидуальным предпринимателям. Вместе с тем считаем, что предприятие не полностью использует возможности, недостаточно уделяется внимания анализу сильных и слабых сторон.

Составим матрицу SWOT- анализа АО «Большееланское», в которой отразим сильные стороны и слабые стороны, возможности и угрозы (таблица). Данная матрица поможет нам наглядно увидеть и оценить внешнюю и внутреннюю среду предприятия.

Таблица – Матрица SWOT- анализа АО «Большееланское» Усольского района Иркутской области

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыт работы более 40 лет</li> <li>2. Высокая техническая оснащенность производства</li> <li>3. Высокая компетентность и квалификация персонала</li> <li>4. Устойчивое финансовое положение</li> <li>5. Гарантия высокого качества продукции</li> <li>6. Высокая урожайность сельскохозяйственных культур</li> <li>7. Наличие достаточной кормовой базы</li> <li>8. Высокая продуктивность коров</li> <li>9. Использование зарубежного опыта производства молока</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие экономического отдела на предприятии</li> <li>2. Отсутствие службы экономической безопасности</li> <li>3. Отсутствие рекламы</li> <li>4. Небольшое количество каналов сбыта</li> <li>5. Снижение рентабельности</li> <li>6. Увеличение себестоимости продукции</li> <li>7. Отсутствие внутреннего аудита</li> <li>8. Удаленность от областного центра</li> <li>9. Редко участвуют в областных выставках</li> </ol>
Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание экономического отдела на предприятии</li> <li>2. Создание службы экономической безопасности</li> <li>3. Увеличение поголовья скота</li> <li>4. Увеличение объемов производства продукции</li> <li>5. Создание племенного репродуктора</li> <li>6. Расширение ассортимента выпускаемой продукции</li> <li>7. Строительство убойного цеха</li> <li>8. Рост спроса на продукцию</li> <li>9. Увеличение рентабельности</li> <li>10. Развитие маркетинга на предприятии</li> <li>11. Участие в тендерах на поставку продукции</li> <li>12. Внедрение инновационных технологий</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение налоговой нагрузки</li> <li>2. Снижение объемов финансовой поддержки государства</li> <li>3. Природно-климатические и биологические угрозы</li> <li>4. Инфляция</li> <li>5. Наличие крупных предприятий – конкурентов в районе</li> <li>6. Болезни растений и животных</li> <li>7. Высокие транспортные издержки</li> <li>8. Диспаритет цен</li> </ol>

Как видно по данным таблицы. при определении характера и степени влияния факторов на АО «Большееланское» были выделены следующие угрозы: природные условия производства, биологические угрозы, снижение объёмов финансирования поддержки государства, инфляция, существование крупных конкурентов, увеличение налоговой нагрузки. Среди возможностей выявлены такие: создание экономического отдела на предприятии, повышение спроса на готовую продукцию, внедрение инновационных технологий, расширение ассортимента выпускаемой продукции. Выделены внешние факторы, оказывающие влияние на деятельность АО «Большееланское», которые, в свою очередь, являются возможностями и угрозами.

После построения матрицы SWOT- анализа необходимо проанализировать ее, для того чтобы дать рекомендации предприятию для руководства в дальнейшем при выборе стратегии поведения. Существует 4 стратегии поведения: «макси-макси», «макси-мини», «мини-мини», «мини-макси».

Изучив матрицу предприятия АО «Большееланское», можно сделать вывод, что предприятию необходимо использовать стратегию «макси-макси». Предприятию следовало бы укрепить свои позиции на рынке путем внедрения новых технологий производства и реализации продукции, увеличения продаж.. АО «Большееланское» находится в стабильном финансовом положении, поэтому может вести научные исследования и разработки по введению новой продукции. Кроме того, необходимо наращивать капитал предприятия за счет покупок акций или целых предприятий.

Предприятию необходимо укрепить свои позиции на рынке путём внедрения инноваций.. Следует использовать свои сильные стороны для устранения внешних угроз. Поэтому для обеспечения экономической безопасности рекомендуется применять позицию обороны.

Таким образом, осуществление выявленных возможностей позволит организации увеличить рентабельность производства и реализации продукции.

#### **Список литературы:**

1. *Акмаева Р.И.* Стратегический менеджмент / *Р.И. Акмаева.* - М.: Русайнс, 2016. - 189 с.
2. *Басовский Л.Е.* Современный стратегический анализ: Учебное пособие / *Л.Е. Басовский.* - М.: ИНФРА-М, 2013. — 256 с.
3. *Малюк В.И.* Стратегический менеджмент. организация стратегического развития: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / *В.И. Малюк.* - Люберцы: Юрайт, 2016. - 361 с.
4. *Трясицина Н.Ю.* Стратегический анализ внешней среды организации АПК/ *Н.Ю. Трясицина, О.Н. Суринова*// Бухучёт в сельском хозяйстве. – 2016. - №5. – С. 44-53.
5. *Савченко И.А.* Кооперирование производства, переработки и реализации продукции молочного скотоводства на примере АО «Большееланское» Усольского района Иркутской области // Формализация как основа цифровой экономики. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-педагогической деятельности Заслуженного экономиста Российской Федерации, доктора экономических наук, профессора Ованесяна Сергея Суреновича (Иркутск, 12 декабря 2018г.). - Иркутск, 2018.- С. 109-113.

#### **References**

1. *Akmaeva, R. I.* Strategic management, 2016. 189 p.
2. *Basovsky, L. E.* Modern strategic analysis: A textbook, 2013 256 p.
3. *Malyuk, V. I.* Strategic management. organization of strategic development: Textbook and practical course for undergraduate and graduate studies, 2016. 361 p.

4. *Tryasitsina, N. Yu.* Strategic analysis of the external environment of the organization of the agro-industrial complex, 2016. No. 5. pp. 44-53.

5. *Savchenko I. A.* Cooperation in the production, processing and sale of dairy cattle products on the example of JSC "Bolsheelanskoe" of the Usolsky district of the Irkutsk region // Formalization as the basis of the digital economy. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International participation, dedicated to the 75th anniversary of the birth and 50th anniversary of the scientific and pedagogical activity of the Honored Economist of the Russian Federation, Doctor of Economics, Professor Sergey Ovanesyan (Irkutsk, December 12, 2018.) Irkutsk, 2018. pp 109-113. Mode of access: <http://irsau.ru/structure/science/materialy.pdf>

#### **Сведения об авторах**

**Рагозина Елизавета Александровна** – студентка 5 курса специальности 38.05.01-Экономическая безопасность, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежовского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел.89994234951 e-mail: [ragozina\\_eliz\\_97@mail.ru](mailto:ragozina_eliz_97@mail.ru)).

**Савченко Инна Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента, предпринимательства и экономической безопасности в АПК ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, ИрГАУ. Тел.89149172282 e-mail: [Innasava2016@mail.ru](mailto:Innasava2016@mail.ru)).

#### **Information about the authors**

**Ragozina Elizaveta Aleksandrovna** - 5th year student of the specialty 38.05.01- Economic security, Irkutsk State Agricultural University named after A. A. Yezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny (tel. 89994234951 e-mail: [ragozina\\_eliz\\_97@mail.ru](mailto:ragozina_eliz_97@mail.ru)).

**Inna A. Savchenko**-Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management, Entrepreneurship and Economic Security in the Agro-Industrial Complex of the Irkutsk State University named after A. A. Yezhevsky (664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny,. tel. 89149172282 e-mail: [Innasava2016@mail.ru](mailto:Innasava2016@mail.ru)).



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА  
РАЦИОНА ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ В ОГБУ СО «СОЦИАЛЬНО–  
РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ДЛЯ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ  
ЗАЛАРИНСКОГО РАЙОНА»**

**Старостина В.М., Асалханов П.Г.**

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, п.  
*Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская обл., Россия*

В статье описано проектирование приложения для расчета рациона питания детей в ОГБУ СО «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних Заларинского района». Изучена технология составления сбалансированного рациона детского питания. Осуществлен обзор программных продуктов для расчета рациона питания. Выявлены функциональные требования к проектированному приложению. Построена функциональная модель основного процесса и проведена ее декомпозиция. Описан алгоритм работы и приведен макет пользовательского интерфейса приложения. Использование данного приложения позволит сократить время и уменьшить количество ошибок при составлении рациона питания, что повышает эффективность деятельность организации в целом.

*Ключевые слова:* проектирование, приложение, расчет рациона, питание детей.

**DESIGNING AN APPLICATION FOR CALCULATING THE DIET  
OF CHILDREN IN SOCIAL - REHABILITATION CENTER FOR  
MINORS OF ZALARINSKY DISTRICT**

**Starostina V.M., Asalkhanov P.G.**

Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
*Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

The article describes the design of an application for calculating the diet of children in the Social rehabilitation center for minors in the Zalarinsky district. The technology of composing a balanced diet for baby food has been studied. The review of software products for calculating the diet is carried out. The functional requirements for the designed application are identified. A functional model of the main process has been built and its decomposition has been carried out. The algorithm of operation is described and the layout of the user interface of the application is given. Using this application will reduce the time and reduce the number of errors in the preparation of the diet, which increases the efficiency of the organization as a whole.

*Keywords:* design, application, calculation of the diet, nutrition for children.

Областное государственное бюджетное учреждение социального обслуживания «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних Заларинского района» (ОГБУ СО СРЦ) ведет свою историю с 1994 года. Учреждение было создано для оказания социально-реабилитационных услуг подросткам из числа местного населения, оказавшимся в трудной жизненной ситуации.

Главными задачами ОГБУ СО СРЦ являются реализация права ребенка на семью, решение проблем детского и семейного неблагополучия через организацию индивидуальной и профилактической работы в отношении

несовершеннолетних и семей, находящихся в социально-опасном положении и трудной жизненной ситуации [4]. Одна из важнейших функций ОГБУ СО СРЦ это организация питания для детей, нуждающихся в социальной поддержке. Питание детей осуществляется в столовой, которая входит в состав организации. Кроме того, организация осуществляет подготовку и отправку продуктовых наборов нуждающимся семьям с несовершеннолетними. Важным аспектом при организации питания является составление сбалансированного рациона, учитывающего содержание всех необходимых питательных веществ и калорийность блюд. На данный момент процесс его составления в ОГБУ СО СРЦ не автоматизирован, и осуществляется «вручную» путем редактирования готовых шаблонов в формате таблиц Microsoft Excel. При этом затрачивается значительное количество времени и нередко возникают ошибки.

Цель работы - проектирование приложения для расчета рациона питания детей в ОГБУ СО «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних Заларинского района»

Задачи работы включают:

- изучение общие принципы составления рациона питания детей;
- обзор существующих на рынке программ для расчета рациона питания;
- выявление функциональных требований к приложению для составления рациона питания детей;
- построение функциональной модели разрабатываемого приложения и ее декомпозиция;
- описание алгоритма работы и пользовательского интерфейса приложения.

Рациональное питание – это режим, который подразумевает употребление здоровой сбалансированной еды, обеспечивающей подпитку организма полезными веществами [7].

К основным принципам сбалансированного питания детей можно отнести следующее:

- адекватная энергетическая ценность рационов, соответствующая энергозатратам детей;
- сбалансированность рациона по всем заменимым и незаменимым пищевым факторам, включая белки и аминокислоты, пищевые жиры и жирные кислоты, витамины, минеральные соли и микроэлементы;
- максимальное разнообразие рациона, являющееся основным условием обеспечения его сбалансированности.

Кроме того, при составлении меню питания, важно учитывать наличие продуктов на складе (т.к. в рационе можно использовать только доступные на момент приготовления продукты), а также своевременно формировать заявки на закупку недостающей продукции [3, 6, 8].

Рассмотрим существующие на рынке программы для расчета рациона питания. Среди отечественных разработок можно выделить следующие.

1. «Технолог - Кулинар»- программа, разработанная ООО «Эксперт Софт» для внедрения элементов системы качества и безопасности на предприятиях общественного питания. «Технолог-Кулинар» позволяет разрабатывать нормативно технологическую документацию и оперативно обеспечивать каждый этап технологического процесса всей необходимой информацией [5].

2. ИАС «АВЕРС: Расчет меню питания» - инструментальная среда автоматизации процессов, связанных с планированием и организацией питания в дошкольном образовательном учреждении [2].

3. 1С: Дошкольное питание – программа предназначена для автоматизации процесса управления питанием в школах, организациях начального и среднего профессионального образования и других организованных коллективах (оздоровительные лагеря, спортшколы и др.).

Рассмотренные программные продукты являются комплексными средствами по автоматизации процесса организации и управления питанием детей в различных организациях. Между тем в данных программных продуктах отсутствует возможность подключения к базе данных «1С Складской учет», что не позволяет осуществлять автоматическую проверку наличия продуктов на складе и формировать меню питания на основе актуальных данных. Связи с этим целесообразно создание собственного приложения расчета рациона питания для ОГБУ СО СРЦ.

К основным функциональным требованиям, предъявляемым к разрабатываемому приложению, можно отнести следующие:

- 1) составление четырнадцатидневного сбалансированного меню питания для столовой;
- 2) составление продуктовых наборов соответствующих норме питания для детей;
- 3) учет наличия продуктов на складе при составлении меню питания и продуктовых наборов;
- 4) возможность подключение к базе данных «1С Складской учет» для получение актуальной информации по наличию продуктов на складе;
- 5) формирование заявок на поставку продуктов необходимых для реализации меню питания;
- 6) возможность редактирование базы данных продуктов питания и блюд;
- 7) обеспечение простого и доступного интерфейса пользователя.

Для разработки приложения был выбран следующий инструментарий: среда разработки Microsoft Visual Studio 2017; язык программирования C#; СУБД Microsoft SQL Server Express Edition.

Одним из важнейших этапов проектирование информационной системы является построение функциональной модели и её декомпозиция. На рисунке 1 показана контекстная диаграмма основного процесса приложения расчета рациона питания для детей. Диаграмма построена в нотации IDEF0 с использованием CASE-средства BPwin.

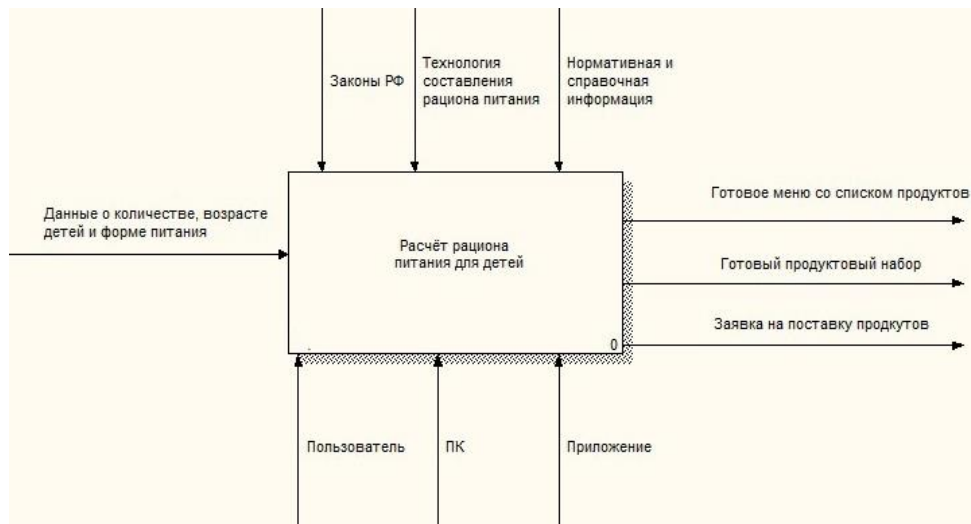


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма основного процесса приложения расчета рациона питания для детей

В качестве входной информации основного процесса используются данные о количестве детей, их возрасте и форме питания. Управляющими элементами выступают законы и указы РФ; технология составления рациона питания; нормативная и справочная информация. Результатами выполнения бизнес-процесса являются готовое меню со списком продуктов; готовый продуктовый набор; заявка на закупку продуктов. В механизмы входят пользователь; ПК и приложение.

Основной бизнес-процесс декомпозирован на четыре подфункции, представляющие собой этапы создания приложения: 1) «Проверка наличия продуктов на складе»; 2) «Составление меню для столовой»; 3) «Составление продуктовых наборов»; 4) «Формирование заявки на поставку продуктов» (рис. 2).

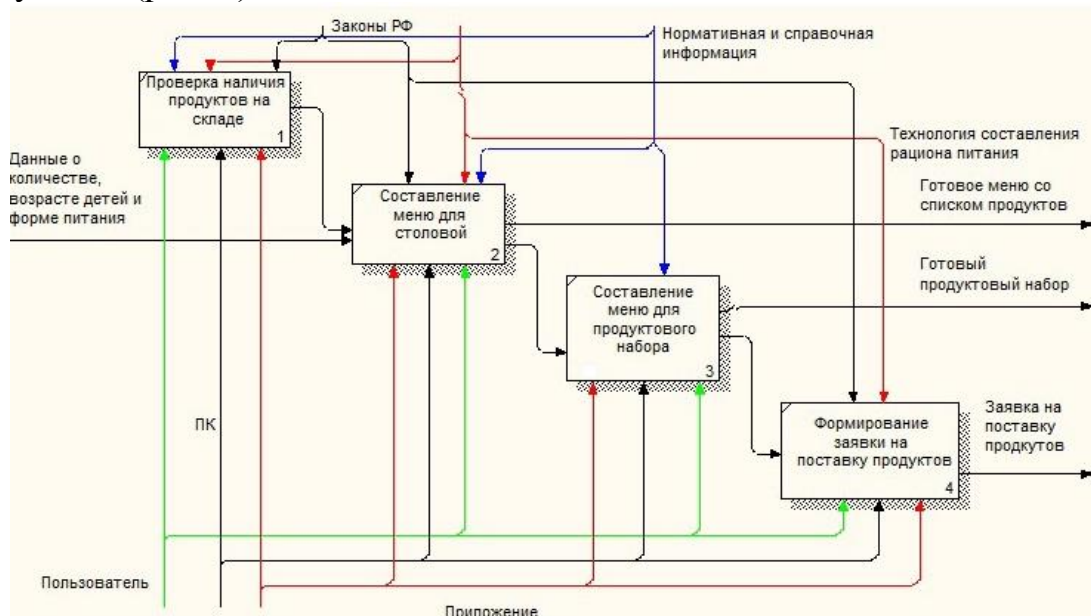


Рисунок 2 – Декомпозиция основного процесса приложения для расчета рациона питания для детей

Алгоритм работы приложения следующий.

На первом этапе происходит проверка наличия на складе продуктов питания путем подключения к базе данных «1С Складской учет». Результатом первого этапа является отчет о наличии продуктов на складе, в котором содержится информация о количестве и дате поступления продуктов.

На втором этапе осуществляется составление четырнадцатидневного меню для столовой. При его составлении учитывается возраст и количество детей. Отдельно рассчитывается меню для завтрака, обеда, ужина и полдника. При этом общее суточное содержание питательных веществ и калорийность должны соответствовать нормам детского питания. В базе данных приложения имеются данные о количестве питательных веществ (белков, жиров, углеводов), микроэлементов и калорийности продуктов питания и готовых блюд, которые можно редактировать. Блюда разделены по типам меню для разных этапов питания (завтрака, обеда, ужина, полдника). Если все необходимые продукты для блюда имеются в данный момент на складе в нужном количестве, то это блюдо может быть включено в меню в первую очередь. Если же каких-то ингредиентов для блюда не хватает на складе, то блюдо добавляется в меню последующих дней. Таким образом, в зависимости от наличия продуктов на складе блюда ранжируются по порядку включения в меню. На третьем этапе формируются продуктовые наборы для нуждающихся семей с несовершеннолетними. Технология составления продуктовых наборов аналогична составлению меню в столовой (второй этап), но в отличие от четырнадцатидневного меню для столовой, продуктовые наборы составляются ежедневно в зависимости от наличия продуктов на складе.

На четвертом этапе, при нехватке каких-либо продуктов питания, указанных в четырнадцатидневном меню или входящих в состав продуктовых наборов, составляется заявка на их поставку (закупку), в которой указываются количество и планируемая дата поставки.

Макет главного окна пользовательского интерфейса приведен на рисунке 3.

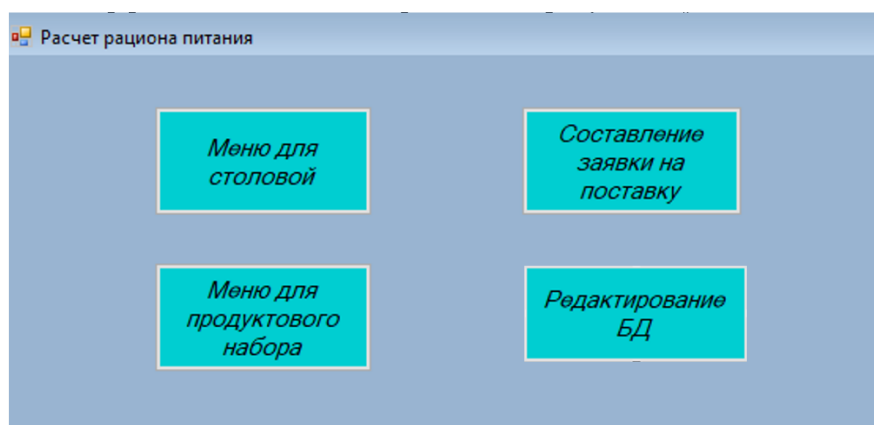


Рисунок 3 – Макет главного окна приложения расчета рациона питания для детей

На главном окне имеются следующие кнопки: «Меню для столовой», «Меню для продуктового набора», «Составление заявки на поставку», «Редактирование БД», которые необходимы для запуска соответствующих окон.

На рисунке 4 приведен пример четырнадцатидневного меню для столовой, которое будет являться одним из выходных документов приложения.

Меню содержит перечень блюд для каждого вида приема пищи, в которых указаны масса порций, содержание питательных веществ, микроэлементов, витаминов и энергетическая ценность для порций разных возрастных групп детей.

Таким образом, изучена технология составления сбалансированного рациона питания для детей. Осуществлен обзор программных продуктов для составления рациона питания. Выявлены функциональные требования к приложению для расчета рациона питания детей в ОГБУ СО «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних Заларинского района». Построена функциональная модель основного процесса и проведена ее декомпозиция. Описан алгоритм работы и приведен макет пользовательского интерфейса приложения.

№ п/п	Прием пищи, наименование блюда	масса порции								Энергетическая ценность, ккал	
		1-2 года	3-6 лет	белки		жиры		углеводы		1-3 лет	3-6 лет
				1-2 лет	3-6 лет	1-2 лет	3-6 лет	1-2 лет	3-6 лет		
	<b>ЗАВТРАК</b>										
1	Омлет с сыром	115	115	15,28	15,28	19,13	19,13	2,34	2,34	245,47	245,47
2	Какао с молоком	150/15	200/20	2,54	3,38	2,14	2,85	18,99	25,32	103,05	137,4
3	Хлеб пшеничный	30	50	2,37	3,95	0,3	9,5	14,43	24,05	71,7	119,5
4	Масло сливочное	10	15	0,07	0,07	8,2	12,3	0,08	0,12	74,8	112,2
	<b>Итого</b>			<b>20,26</b>	<b>22,68</b>	<b>29,77</b>	<b>43,78</b>	<b>35,84</b>	<b>51,83</b>	<b>495,02</b>	<b>614,57</b>
	<b>ВТОРОЙ ЗАВТРАК</b>										
1	Банан	200	260	2,6	2,7	0,87	0,9	36,45	37,9	166,6	176,06
	<b>ОБЕД</b>										
1	Салат из зеленого горошка	40	60	1,19	1,78	2,07	3,1	2,5	3,75	33,44	50,16
2	Суп картофельный с рисом и с мясом	150/7	200/9	3,41	4,56	3,56	4,75	8,74	11,6	80,61	107,48
3	Курица отварная	60	60	15,83	15,83	8,16	8,16	0	0	123,75	123,75
4	Каша гречневая с сливочным маслом	120	130	3,8	4,15	4,04	4,37	18,75	22,32	128,3	138,99
5	Компот из сухофруктов	150	200	0,03	0,04	0	0	18,57	24,76	70,65	94,2
6	Хлеб ржаной		20	0	1,22	0	0,24	0	7,98	0	38,96
7	Хлеб пшеничный	40	20	3	2,25	1,16	0,87	20,56	15,42	104,68	86,22
	<b>Итого</b>			<b>27,26</b>	<b>29,83</b>	<b>18,99</b>	<b>21,49</b>	<b>69,12</b>	<b>85,83</b>	<b>541,43</b>	<b>639,76</b>

Рисунок 4 – Фрагмент готового четырнадцатидневного меню для столовой

Использование данного приложения позволит сотрудникам ОГБУ СО СРЦ автоматизировать процесс составления меню для столовой и продуктовых наборов с учетом всех норм детского питания и актуальных данных о наличии продуктов на складе. Это позволит сократить время и уменьшить количество ошибок, что повышает эффективность деятельности организации в целом.

### Список литературы

1. 1С: Дошкольное питание [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.1cbit.ru/blog/chto-takoe-programma-1s/>. Дата доступа: 25.01.2021.
2. ИАС «АВЕРС: Расчет меню питания» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iicavers.ru/produktsiya/upravlenie/rmp/>. Дата доступа: 24.01.2021.
3. *Калинина Л.А.* Проблемы и перспективы развития садово-огородных сообществ в России / *Л.А. Калинина, Н.В. Калинин, И.А. Зеленская, О.В. Власенко* // АПК: Экономика, управление. 2018. - № 12. - С. 25-30.
4. ОГБУ СО «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних заларинского района» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://src-zalarinskoe.bdu.su/#>. Дата доступа: 18.02.2021.
5. Программные продукты: Шеф Эксперт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.chefexpert.ru/>. Дата доступа: 27.01.2021.
6. *Раднаев Д.Н.* Оптимизация технологического комплекса машин в растениеводстве / *Д.Н. Раднаев, С.С. Калашников, С.Н. Шуханов* // Аграрная наука. 2015.- № 8. - С. 28-30.
7. Рациональное питание: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://osporte.info/chto-takoe-ratsionalnoe-pitanie>. Дата доступа: 22.02.2021.
8. *Kalinina L.* Prospects of development of aquaculture in Russia and its regions. *L. Kalinina, I. Zelenskaya, S. Trufanova, N. Kalinin* // E3S Web of Conferences. 1. Ser. "1st International Symposium on Water Resource and Environmental Management, WREM 2018", 2019. P. 01008.

### References

1. 1C: Preschool food. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.1cbit.ru/blog/chto-takoe-programma-1s/>. Access date: 01/25/2021.
2. IAS "AVERS: Calculation of the power menu". [Electronic resource]. Access mode: <https://www.iicavers.ru/produktsiya/upravlenie/rmp/>. Access date: 24.01.2021.
3. *Kalinina L.A.* et all. Problems and prospects of development of gardening communities in Russia. APK: Economics, Management. 2018. No. 12, pp. 25-30.
4. Socio - rehabilitation center for minors of the Zalarinsky region [Electronic resource]. Access mode: <http://src-zalarinskoe.bdu.su/#>. Access date: 18.02.2021.
5. Software products: Chief Expert. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.chefexpert.ru/>. Access date: 01/27/2021.
6. *Radnaev D.N., Kalashnikov S.S., Shukhanov S.N.* Optimization of the technological complex of machines in crop production. Agricultural Science. 2015. No. 8, pp. 28-30.
7. Rational nutrition. [Electronic resource]. Access mode: <https://osporte.info/chto-takoe-ratsionalnoe-pitanie>. Access date: 22.02.2021.
8. *Kalinina L.* Prospects of development of aquaculture in Russia and its regions. E3S Web of Conferences. 1. Ser. "1st International Symposium on Water Resource and Environmental Management, WREM 2018", 2019. P. 01008.

### Сведения об авторах

**Старостина Валерия Михайловна** - студентка 4 курса направления 09.03.03 Прикладная информатика. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, пос. Молодежный, тел. 89041201929, e-mail: [89041201929kthf@gmail.com](mailto:89041201929kthf@gmail.com)).

**Асалханов Петр Георгиевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский р-он, пос. Молодежный, тел. 89500621107, e-mail: [asalkhanov@mail.ru](mailto:asalkhanov@mail.ru)).

### **Information about authors**

**Starostina Valeriya M.** - Student of 4 courses of the direction 09.03.03 - Applied Information Science. Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89041201929, e-mail: 89041201929kthf@gmail.com).

**Asalkhanov Peter G.** - Candidate of Technical Sciences, Ass. Prof. of Department of Informatics and Mathematical Modeling. Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky (Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia, 664038, tel. 89500621107, e-mail: asalkhanov@mail.ru).



## О ВЛИЯНИИ АНОМАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ НА ДИНАМИКУ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Шишман К.Е., Иваньо Я.М., Петрова С.А.

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,  
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

В работе приведен анализ понятий, связанных с аномальными уровнями, вызванными климатическими явлениями. Рассмотрены методы выделения аномальных уровней. Проанализирована изменчивость временных рядов, в которые входят значения, отражающие климатические события. Оценены параметры динамики многолетних последовательностей урожайности зерновых культур с учетом и без учета аномальных значений. Показаны различные случаи изменчивости временных рядов биопродуктивности сельскохозяйственных культур. В одних ситуациях аномальные значения не оказывают существенного влияния на изменчивость многолетней последовательности, в других - устойчивость роста урожайности нарушается, и ряд согласно статистическим оценкам принимает вид случайной выборки. Полученные результаты справедливы для последовательностей, характеризующихся стабильным ростом биопродуктивности сельскохозяйственных культур. Для случайных выборок урожайности наличие аномальных значений осложняет подбор закона распределения вероятностей.

*Ключевые слова:* аномальное явление, временной ряд, урожайность сельскохозяйственных культур, тренд, закон распределения вероятностей.

## ON THE INFLUENCE OF ANOMALOUS LEVELS ON THE DYNAMICS OF TIME SERIES OF CEREAL CROPS

Shishman K.E., Ivanyo Ya.M., Petrova S.A.

Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky,  
Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia

The paper provides an analysis of the concepts associated with anomalous levels caused by climatic phenomena. Methods for detecting anomalous levels are considered. The variability of time series, which includes values reflecting climatic events, is analyzed. The parameters of the dynamics of perennial succession of grain yields were estimated with and without anomalous values. Various cases of variability of time series of agricultural crops bioproductivity are shown. In some situations, the anomalous values do not significantly affect the variability of the long-term sequence, in others, the stability of the yield growth is violated, and the series, according to statistical estimates, takes the form of a random sample. The results obtained are valid for sequences characterized by a stable increase in the biological productivity of agricultural crops. For random samples of yield, the presence of anomalous values complicates the selection of the probability distribution law.

*Key words:* anomalous phenomenon, time series, crop yield, trend, probability distribution law.

**Введение.** При статистическом анализе временных рядов возникают ситуации наличия в нем значений, которые в значительной степени выше или ниже других значений. В литературе можно встретить понятие аномальные наблюдения или аномальные уровни [4, 6, 13, 15]. При этом эти

значения являются отражением чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, катастроф или редких событий.

В федеральном законодательстве [2] определено понятие чрезвычайной ситуации как обстановки на определенной территории, сложившейся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Из приведенного определения следует, что перечисленные понятия связаны между собой. В частности, природно-техногенная катастрофа представляет собой разрушительный процесс, развивающийся в результате нарушения нормального взаимодействия технологических объектов с компонентами окружающей природной среды, приводящий к гибели людей, разрушению и повреждению объектов экономики и компонентов окружающей природной среды [1].

Понятие редкое событие в большей степени теоретическое. В нем подчеркивается малая вероятность его проявления. Примером редкого события может быть летний паводок в бассейне реки Ия летом 2019 г. [14]. В работе [11] предложены формулы для оценки статистических параметров случайных выборок с учетом выдающейся гидрологической величины, которая по определению близка к термину редкое событие.

Поскольку климатические события в значительной степени влияют на производство аграрной продукции, изучение их изменчивости имеет значение для оценки рисков и управления деятельностью хозяйства в неблагоприятных условиях [7, 8]. На огромной территории нашей страны почти ежегодно формируются опасные природные явления [12], требующие вероятностной оценки [5, 9].

Их изучение и определение повторяемости имеют практическое значение для проектирования разных хозяйственных объектов, минимизации ущербов и предотвращения человеческих жертв.

Целью статьи является оценка влияния аномальных значений ряда, вызванных климатическими событиями, на параметры, характеризующие динамику урожайности зерновых культур.

**Методы и материалы.** В работе использованы исследования различных авторов, нормативные и законодательные документы, прямо или косвенно связанные с оценкой аномальных уровней временных рядов. Для выявления аномальных значений применен критерий Ирвина [13]:

$$I_t = |y_t - y_{t-1}| / \sigma, \quad (1)$$

где  $y_t, y_{t-1}$  - последующее и предшествующее значение временного ряда,  $t = 1, 2, 3, \dots, n$ ,  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение ряда.

В качестве временных рядов рассмотрены урожайности зерновых культур (пшеница, овес, ячмень) по Черемховскому району и биопродуктивность пшеницы для ООО «Сибирская Нива» Иркутского района. Период рядов по данным муниципального района составляет 1996 - 2019 гг., а по хозяйству - 2005 – 2018 гг.

При анализе динамики последовательностей урожайности зерновых культур использованы методы выделения трендов и построения вероятностных функций распределения. При этом применялись линейные и нелинейные зависимости [3]. В качестве нелинейных функций предложено степенное выражение:

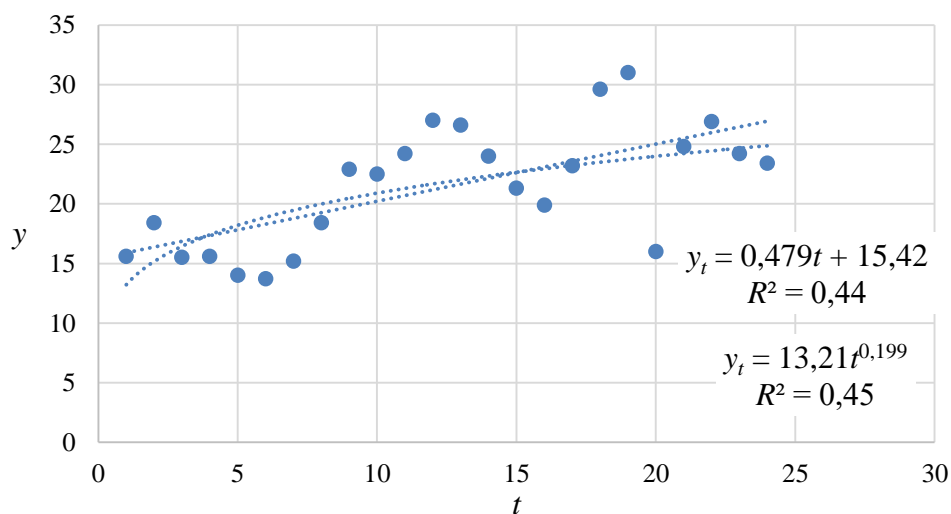
$$y_t = a_0 t^a, \quad (2)$$

где  $a_0$  и  $a$  – параметры функции,  $t$  – время. Помимо этой функции часто используют параболу [3].

Следует отметить, что в работе [10] предложены асимптотические и логистические модели роста для оценки тенденций разных показателей развития общества. Эти функции могут быть использованы для прогнозирования производственно-экономических индикаторов на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

**Основные результаты.** Согласно методу Ирвина определены аномальные значения рядов урожайности пшеницы, овса и ячменя в Черемховском районе, сельское хозяйство которого характеризуется стабильным производством. Вместе с тем сильное влияние на объемы производства зерна здесь оказывают засушливые явления. На рис. 1 – 3 приведены результаты моделирования роста биопродуктивности зерновых в районе с учетом и без учета аномальных значений.

Согласно рисунку 1 коэффициент детерминации тренда  $R^2$  в случае учета аномального значения составил 0,44 и 0,45 для линейной и нелинейной зависимости (рис. 1 а).



**а**

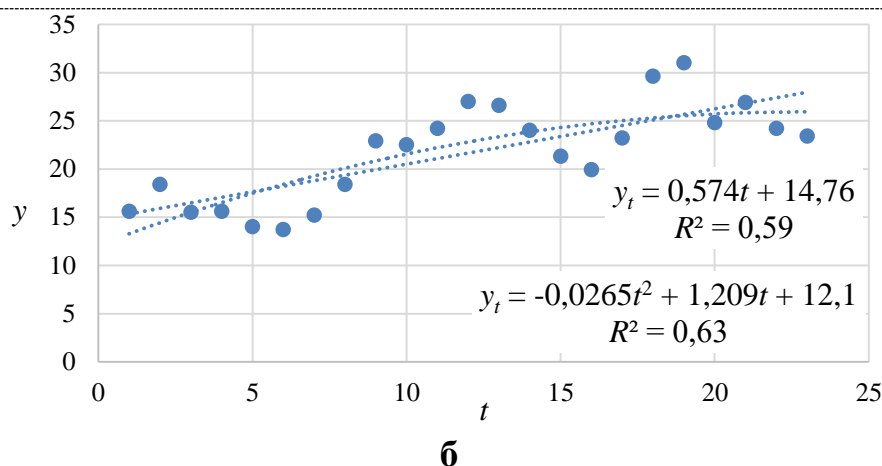
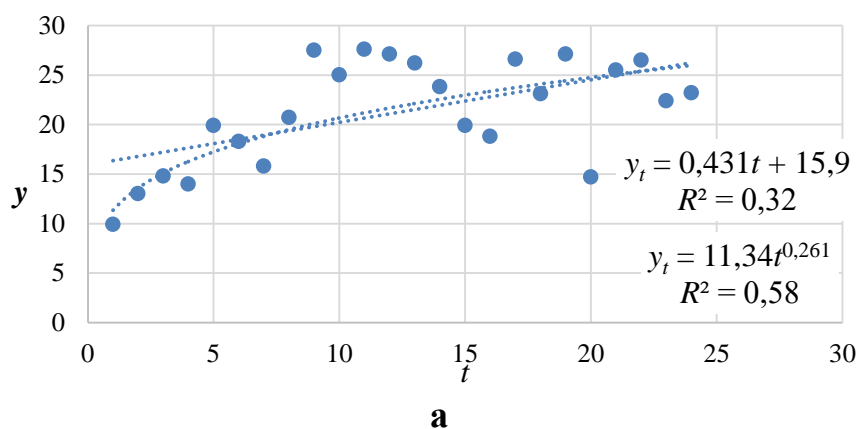


Рисунок 1 - Линейный и нелинейный тренды урожайности пшеницы (ц/га) в Черемховском районе за 1996 - 2019 гг.  
 а – полный ряд, б – без значения урожайности в 2015 г.

Исключив аномальное значение, характеризующее урожайность пшеницы в засушливый 2015 г., был определен коэффициент детерминации для линейной и параболической функций (рис. 1 б), который увеличился до 0,59 и 0,63. Выделенные тренды могут быть использованы для прогнозирования биопродуктивности пшеницы.

На рисунке 2 а, 2 б показаны тренды с учетом и без учета аномальных уровней для урожайности ячменя.

Отличительной особенностью временного ряда биопродуктивности ячменя является наличие в нем двух аномальных значений, имевших место в 2011 и 2015 годах. Нелинейные тренды в виде степенных функций для полного и уменьшенного ряда являются значимыми. Между тем зависимость без учета аномальных значений является значимой по  $F$ -критерию Фишера и  $t$ -статистикам Стьюдента. Коэффициент детерминации этой функции на 0,19 выше по сравнению с аналогичным показателем для полного временного ряда.



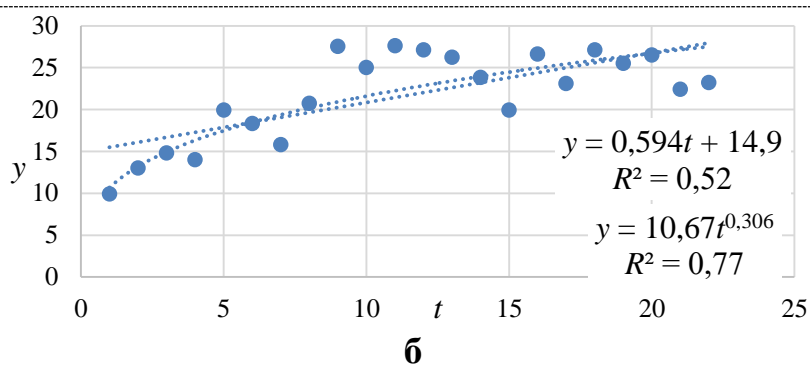


Рисунок 2 - Линейный и нелинейный тренды урожайности ячменя (ц/га) в Черемховском районе за период 1996 - 2019 гг.  
а – полный ряд, б – без значения урожайности в 2011 и 2015 г.

В третьем случае из последовательности урожайности овса исключены три аномальных уровня 2003, 2009 и 2015 гг., которые характеризовали неблагоприятные климатические условия для выращивания сельскохозяйственной культуры (рис. 3). Согласно рис. 3 а и 3 б для степенной функции коэффициент детерминации для уменьшенного ряда увеличился на 0,29. Нелинейный тренд без учета аномального уровня является значимым, как и коэффициенты регрессионного выражения.

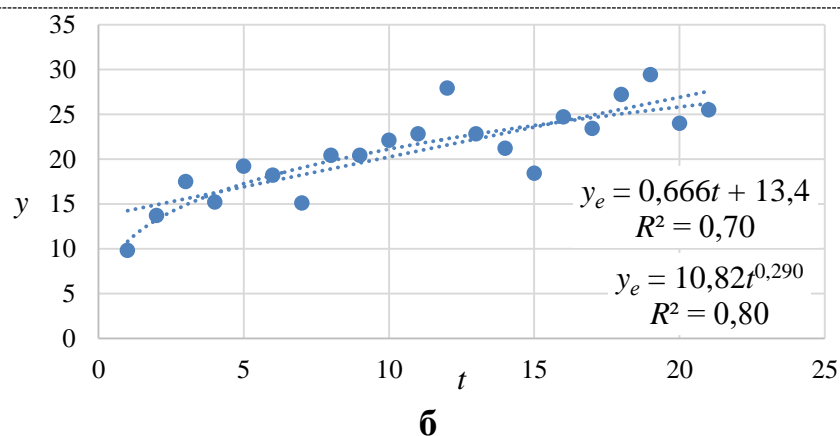
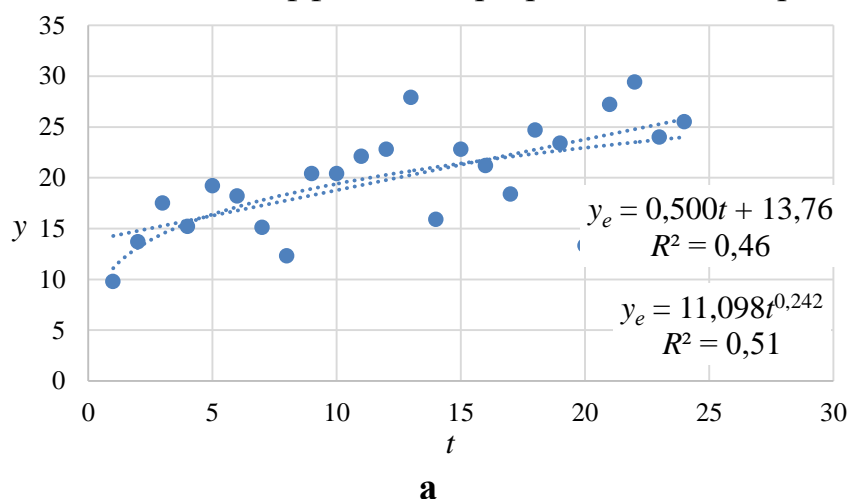


Рисунок 3 - Линейный и нелинейный тренды урожайности овса (ц/га) в Черемховском районе за период 1996 - 2019 гг.  
а – полный ряд, б – без значения урожайности в 2003, 2009 и 2015 г.

Однако в некоторых случаях извлечение из временных рядов аномальных значений, хотя и улучшает детерминированную составляющую, тем не менее, в достаточной степени не ослабляет значимость случайной составляющей. На рис. 4 приведена эмпирическая и аналитическая функции распределения вероятностей, описывающие изменчивость урожайности пшеницы в ООО «Сибирская Нива». Другими словами, временной ряд изменяется непредсказуемо. При этом уменьшение значений ряда за счет аномального уровня не оказывает существенного влияния на статистические особенности выборки.

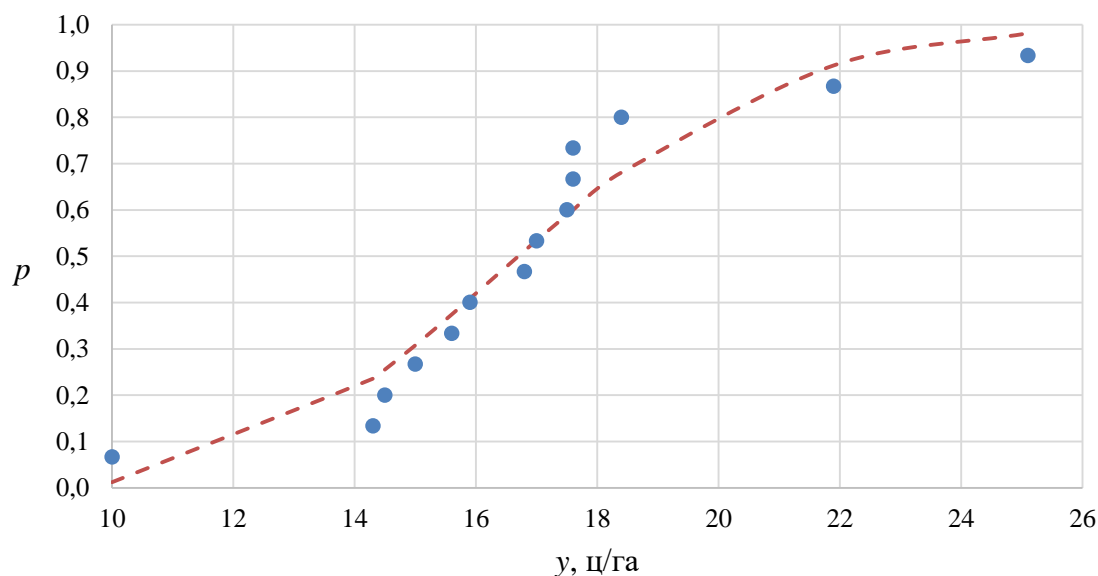


Рисунок 4 – Эмпирическая функция (точки) и гамма-распределение (штриховая линия) ряда урожайности пшеницы в ООО «Сибирская нива» за 2005 - 2018 гг.

Из приведенных примеров следует, что аномальные значения характеризуют особые состояния событий (объектов), поэтому для их изучения и оценки требуются специфические технологии исследования [7, 8].

**Выводы.** Проанализированы временные ряды урожайности зерновых культур в Черемховском и Иркутском районах для выявления аномальных значений согласно критерию Ирвина.

Показано, что исключение аномальных уровней из многолетней последовательности позволяет в значительной степени улучшить детерминированную составляющую ряда, что способствует построению значимых трендов для прогнозирования.

В некоторых случаях исключение аномальных уровней из последовательностей не приводит к получению значимых трендов. Ряды представляют собой случайные выборки, описываемые законами распределения вероятностей.

Предложенные исследования в хозяйствах региона необходимы для эффективного управления производством сельскохозяйственной продукции.

## Список литературы

1. ГОСТ 22.0.03-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (аутентичен ГОСТ Р 22.0.03-95).
2. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/10107960/1cafb24d049dcd1e7707a22d98e9858f/#friends> (дата обращения 24.02.2021).
3. Астафьева М.Н. Пространственно-временные закономерности изменчивости климатических параметров и продуктивности сельскохозяйственных культур на юге Восточной Сибири /М.Н. Астафьева, Я.М. Иваньо, С. А. Петрова // Экологический вестник. - 2013. - № 3 (25). - С. 13-18.
4. Афанасьева Т.В. Алгоритм поиска аномалий в процессах на основе нечетких тенденций временных рядов / Т. В. Афанасьева, Д. В. Заварзин // Сборник трудов четырнадцатой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием. КИИ-2014 (Казань, 24-27 сентября 2014 г.). – 2014. – С. 5-12.
5. Блохинов Е.Г. Распределение вероятностей величин речного стока /Е. Г. Блохинов.– М.: Наука, 1974. – 169 с.
6. Бучацкая В.В. Обработка аномальных значений уровней временного ряда как этап комплексной оценки информации в подсистеме прогнозирования для ситуационного центра / В.В. Бучацкая // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. - 2013. – №3. – С. 105-110.
7. Иваньо Я.М. Оптимизационные модели аграрного производства в решении задач оценки природных и техногенных рисков: монография /Я.М. Иваньо, С.А. Петрова. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2015. – 180 с.
8. Иваньо Я.М. Экстремальные природные явления: методология, моделирование и прогнозирование / Я.М. Иваньо. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2007. – 266 с.
9. Картвелишвили Н.А. Стохастическая гидрология / Н.А. Картвелишвили. Л.: Гидрометеоздат, 1981. - 167 с.
10. Комплексное использование и охрана водных ресурсов /О.Л. Юшманов, В.В. Шабанов, И.Г. Галямина и др. – М.: Агропромиздат, 1985. -303 с.
11. Крицкий С.Н. Гидрологические основы управления речным стоком / С.Н. Крицкий, М.Ф. Менкель. – М.: Наука, 1981. – 255 с.
12. Справочник по опасным природным явлениям в республиках, краях и областях Российской Федерации /МЧС России / под ред. К.Ш. Хайруллина. 1997. – 587 с.
13. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для ВУЗов /В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайтбегов и др. / под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.
14. Ivanyo Ya. M., Belyakova A. Yu., Petrova S. A. Modeling of rare flood on the example of middle rivers of Angara basin application for mitigation of damages. Collection of theses by materials of VII International Workshop: "Critical Infrastructures in Digital World" IWCI-2020, (Baikalsk, Irkutsk, march 10-15, 2020), Irkutsk: ESI SB RAS, 2020, pp. 81-82.
15. Larko A.A., Ivanova Ju., D. Shevyrnogov A. P. Technology to Detect Anomalies of Net Primary Production of Vegetation Dynamics on the Basis of Non-Linear Trends (MODIS NPP), Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies, 2017, 10(1), pp. 113-125.

## References

1. GOST 22.0.03-97 Safety in emergency situations. Natural emergencies. Terms and definitions (authentic GOST R 22.0.03-95).
2. Federal Law of December 21, 1994 N 68-FZ "On the Protection of the Population and Territories from Natural and Technogenic Emergencies" (as amended and supplemented). URL: <https://base.garant.ru/10107960/1cafb24d049dcd1e7707a22d98e9858f/#friends> (date of treatment 02.24.2021).
3. Astafieva M. N., Ivanyo Ya. M., Petrova S. A. Spatial and temporal patterns of variability of

climatic parameters and productivity of agricultural crops in the south of Eastern Siberia. Ecological Bulletin, 2013, no. 3 (25), pp. 13-18.

4. *Afanasyeva T.V., Zavarzin D.V.* Algorithm for searching for anomalies in processes based on fuzzy trends in time series. Proceedings of the fourteenth national conference on artificial intelligence with international participation. KII-2014 (Kazan, September 24-27, 2014), 2014, pp. 5-12.

5. *Blokhin E.G.* Probability distribution of river runoff values. Moscow: Nauka, 1974, 169 p.

6. *Buchatskaya V.V.* Processing of anomalous values of the levels of the time series as a stage of a comprehensive assessment of information in the forecasting subsystem for the situational center. Bulletin of the Adyghe State University. Series 4: Natural-mathematical and technical sciences, no. 3, 2013, pp. 105-110.

7. *Ivanyo Ya. M., Petrova S. A.* Optimization models of agricultural production in solving problems of assessing natural and man-made risks: monograph. Irkutsk: Publishing house of Irkutsk GAU, 2015, 180 p.

8. *Ivanyo Ya. M.* Extreme natural phenomena: methodology, modeling and forecasting. Irkutsk, Publishing house of IrSACA, 2007, 266 p.

9. *Kartvelishvili N.A.* Stochastic hydrology. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1981, 167 p.

10. *Yushmanov O.L., Shabanov V.V., Galyamina I. G.* and others. Integrated use and protection of water resources. Moscow, Agropromizdat, 1985, 303 p.

11. *Kritsky S.N., Menkel M.F.* Hydrological bases of river runoff management. Moscow, Nauka, 1981, 255 p.

12. Handbook on hazardous natural phenomena in the republics, territories and regions of the Russian Federation / MES of Russia / ed. K.Sh. Khairullina. 1997, 587 p.

13. *Fedoseev V.V., Garmash A. N., Daitbegov D.M.* and others. Economic and mathematical methods and applied models: Textbook. manual for universities, ed. V.V. Fedoseeva, Moscow, UNITI, 1999, 391 p.

#### Сведения об авторах

**Шишман Каролина Евгеньевна** – бакалавр 1-го курса, направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика института экономики управления и прикладной информатики, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8(3952)237491, e-mail: nio@igsha.ru).

**Иваньо Ярослав Михайлович** – доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, тел. 8(3952)237491, e-mail: iasa\_econ@rambler.ru).

**Петрова Софья Андреевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и математического моделирования института экономики, управления и прикладной информатики, Иркутский ГАУ (664038, Россия, Иркутская обл., Иркутский район, п. Молодежный, тел. 89149325573, e-mail: sofia.registration@mail.ru).

#### Information about authors

**Shishman Karolina Evgenievna** - 1th year bachelor, direction of study 09.03.03 Applied Informatics of the Institute of Management Economics and Applied Informatics, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, tel. 8(3952)237491, e-mail: nio@igsha.ru).

**Ivanyo Yaroslav Mikhailovich** - Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Informatics and Mathematical Modeling, Vice Rector for Research (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, phone 8(3952)237491, e-mail: iasa\_econ@rambler.ru).

**Petrova Sofia Andreevna** - Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department of informatics and mathematical modeling, Irkutsk SAU (664038, Russia, Irkutsk Region, Irkutsk District, Molodezhny, phone 89149325573, e-mail: sofia.registration@mail.ru).