

# Информационные технологии в управлении и экономике

2024, № 01

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/> и <http://итуэ.рф/>



ISSN 2225-2819

## Information technology in management and economics

# Информационные технологии

## в управлении и экономике

2024, № 01 (34), 15.03.2024

Электронная версия журнала размещена на сайте

<http://it-ugtu.ru>, <http://itue.ru/>, <http://итгэ.рф/>

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Рочев К. В., канд. эконом. наук, главный программист Insense Arts LLC, СТО GlintGate LLC, доцент кафедры вычислительной техники, информационных систем и технологий (ВТИСиТ) УГТУ, главный редактор
- Барышникова Л. П., доктор экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Беляев Д. А., канд. экон. наук, директор Государственного учреждения Республики Коми «Детский дом №1 для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей» г. Сыктывкара
- Воронов Р. В., доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и кибернетики Института математики и информационных технологий ПГУ
- Гресюк (Дорогобед) А. Н., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ВТИСиТ УГТУ
- Григорьевых А. В., канд. техн. наук, ведущий инженер-программист сектора ИТС отдела АСУТП АО «Транснефть-Север»
- Затонский А. В., доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов Березниковского филиала ПНИПУ
- Каюков В. В., доктор экон. наук, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Китайгородский М. Д., доктор педагогических наук, профессор, проректор по учебной работе, СГУ им. Питирима Сорокина
- Кожевникова П. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Крестовских Т. С., канд. экон. наук, декан факультета экономики, управления и информационных технологий УГТУ
- Куделин А. Г., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Кунцев В. Е., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Минцаев М. Ш., доктор техн. наук, ректор ГГНТУ имени акад. М. Д. Миллионщикова
- Михайлюк О. Н., доктор экон. наук, зав. кафедрой финансов и кредита Уральского государственного горного университета
- Павловская А. В., канд. эконом. наук, профессор кафедры экономики, управления и рекламы УГТУ
- Полякова Л. П., доктор эконом. наук, профессор, директор Воркутинского филиала УГТУ
- Семериков А. В., канд. техн. наук, фрилансер
- Смирнов Ю. Г., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Сотникова О. А., доктор педагогических наук, ректор СГУ им. Питирима Сорокина
- Шилова С. В., канд. техн. наук, доцент кафедры ВТИСиТ УГТУ
- Эмексузян А. Р., канд. экон. наук, руководитель проекта по развитию портала доп. проф. развития государственных гражданских служащих ФГБУ "Центр экспертизы и координации информатизации"

Журнал выходит 4 раза в год.

Учредитель ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».

ISSN 2225-2819, свидетельство о регистрации СМИ: Эл № ФС77-65216.

Электронная почта: [info@itue.ru](mailto:info@itue.ru)

Телефон редакции: +7 (8216) 700-308

Телефон главного редактора: +7 (904) 109-83-18

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Правила для авторов доступны на сайте журнала <http://itue.ru/pravila/>

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ПЛЕХОВ П. В., ПУШКАРЕВА Ю. Д., ЦЫБУЛИН О. Ю. Модельное исследование перспектив развития пчеловодства в России .....	4
КРИСТЮКОВ А. А., ШИЯНОВ М. В., ЛОБАНОВА В. В. О технологиях искусственного интеллекта в компьютерном сетевом образовании .....	13
РОЖКОВ Е. Провести национализацию и не попасть в институциональную ловушку .....	19
МИХАЙЛОВ Д. В., АРТЕЕВ И. Б. Анализ возможности импортозамещения АСУТП в нефтяной промышленности на примере систем автоматизации котельной.....	29
ВЕДЕРНИКОВ Д. А., ГРИГОРЬЕВЫХ А. В. Виртуальный ассистент руководителя по охране труда .....	36
СЕРОШТАН Н. Н., ШПАКОВСКИЙ Д. В., КОЖЕВНИКОВА П. В. Автоматизация приема показаний приборов учета водоснабжения и водоотведения с помощью нейросетевого распознавания звонков .....	44
РОЧЕВ К. В. Классификация средств графического моделирования для разработки информационных систем.....	53
Сведения об авторах.....	62

**ПЛЕХОВ П. В., ПУШКАРЕВА Ю. Д., ЦЫБУЛИН О. Ю.  
МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ  
ПЧЕЛОВОДСТВА В РОССИИ**

*УДК 004.92+638.14.06, ГРНТИ 28.17.19*

Модельное исследование перспектив  
развития пчеловодства в России

Model study of prospects for the  
development of beekeeping in Russia

**П. В. Плехов, Ю. Д. Пушкарева,  
О. Ю. Цыбулин**

**P. V. Plekhov, Yu. D. Pushkareva,  
O. Yu. Tsybulin**

Березниковский филиал  
ФГАОУ ВО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет», г. Березники

Berezniki branch of the Federal State  
Autonomous Educational Institution  
of Higher Education Perm National  
Research Polytechnic University

*На основе общедоступных статистических данных разработана линейная многофакторная модель производства мёда в Российской Федерации. Годовые ряды данных о факторах проверены корреляционным методом. Проверка прогнозных свойств модели произведена методом постпрогноза. На основе экстраполяции рядов факторов и предположений о их возможных изменениях произведены прогнозы развития отрасли. Предложены изменения управляемых факторов, позволяющие улучшить показатели.*

*A linear multifactorial model of honey production in the Russian Federation has been developed from public available statistical data. Annual series of data on factors were verified using the correlation method. The forecast properties of the model were checked using the post-forecast method. Forecasts for the development of the branch were made by extrapolation of a number of factors and assumptions about their possible changes. Changes to controllable factors are proposed to improve performance.*

**Ключевые слова:** пчеловодство, мёд, моделирование, прогноз, управление

**Keywords:** beekeeping, honey, modeling, forecast, management

## **Введение**

Пчеловодство – это одна из древнейших отраслей сельского хозяйства, которая и по сей день является его неотъемлемой частью. Мед используется в косметологии, медицине, пищевом производстве, растениеводстве и животноводстве, а, следовательно, его значимость для человека велика. Именно поэтому моделирование пчеловодства даст более точное представление о дальнейшем развитии этой отрасли, а также выделит основные факторы, влияющие на него и способы управления ими [1].

В связи с ухудшением климата и медленным ростом сельскохозяйственных угодий статистика собранного меда за последние десять-тринадцать лет выглядит очень удручающе. С каждым годом пчелосемей на пасеках становится меньше, а, следовательно, и большого урожая пчеловоды ожидать не могут. Именно это и является нынешней основной проблемой развития пчеловодства [2].

Целью данной работы было выявление факторов, которые сильнее всего влияют на стремительное снижение получения меда, прогнозирование на несколько лет вперед ситуации и поиск способов ее улучшения.

Если проанализировать статистику, приведенную далее в статье, можно заметить, что спад некоторых показателей начался с 2019 года. Это неудивительно, так как внезапная пандемия оказала огромное отрицательное влияние не только на экономику, политику, но и на сельское хозяйство. Это упоминается и в статье [3], где авторы излагают достаточно правильную мысль о том, что «Пандемия *COVID-19* отрицательно повлияла на ... пчеловодство. Прямые контакты между основными секторами пчеловодческого сообщества ослабли, производственные и логистические цепочки в медовой отрасли были нарушены, возникли трудности с транспортировкой...». Как следствие после 2019-2020 года даже по статистике с сайта Росстат можно сделать вывод, что внезапная пандемия нанесла огромный урон по пчеловодству. Не исключено, что понесшие огромные убытки в те года люди отказались от дальнейшего развития производства меда, что сказалось на статистике дальнейших лет.

Однако нельзя утверждать, что одна лишь пандемия могла негативно влиять на развитие пчеловодства. В статье [4] автором была названа еще одна проблема, которая сильно влияет на годовой сбор меда: «Недостаток пчел ощущается и в Российской Федерации, что негативно сказывается на урожайности продовольственных и технических культур... Пчелоопыление всегда считалось эффективным агротехническим приемом, который ничем нельзя заменить». Особое влияние резкого уменьшения пчелосемей на пасеках будет доказано статистическими данными, которые приведены ниже.

Высока вероятность, что на пчеловодство влияет третий фактор, который упоминается авторами в статье [5]: «В качестве основных причин массовой гибели пчел ученые и пчеловоды-практики называют глобальные изменения, происходящие на поверхности Земли и околоземном пространстве: ухудшение экологии, ... ослабление и гибель пчелиных семей от болезней и вредителей...». Из этого можно сделать вывод, что климат и экология окружающей среды прямым образом влияют на общую численность пчелосемей.

Собирая воедино все вышеперечисленные проблемы, а также выделяя другие факторы, которые тоже поднимаются в научных статьях [6] уже далеко не первый год, можно выделить семь факторов, которые могут влиять на итоговый показатель годового сбора меда:

- 1) численность пчелиных семей на пасеках;
- 2) летний климат и средняя температура за июнь-август в России;
- 3) площадь сельскохозяйственных культур в России;

- 4) распространение пестицидов и гербицидов на сельскохозяйственных угодьях;
- 5) потребительский спрос на натуральные продукты пчеловодства;
- 6) общее количество пасек в России [7].

Ниже приведена таблица с данными с Росстата с 2010 по 2022 года.

Таблица 1. Статистические данные

Год	2010	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кол-во меда, собранного за год (тыс. т) (далее Y)	68,6	68,7	67,8	67,01	67,2	66,3	65,9	66,1
Численность пчелосемей (тыс. шт) (далее X1)	3119	3280	3006	2694	2754	2598	2490	2360
Средняя температура (июнь-август) (далее X2)	25	24	24	23	23	23	21	20
Общая площадь с/х культур (га) (далее X3)	77351	79164	80421	80720	80895	81202	81740	81986
Использование пестицидов и гербицидов (тыс. т) (далее X4)	117,5	119,3	119,8	120,5	120,7	121,1	121,4	122,8
Спрос на продукты пчеловодства (тыс. т) (далее X5)	75,4	76,1	75,5	74,9	73,8	72,6	72,3	70,2
Количество пасек (тыс.) (далее X6)	4,6	4,3	4,1	3,7	3,5	3,9	4,3	4,5

Отметим сразу, что использовать эти данные в дальнейших расчетах прогнозирования нельзя, так как все они имеют различные единицы измерения, а, следовательно, и значения, что напрямую повлияет на результаты. Для исключения влияния размерности на коэффициенты модели данные нормируются [8] по формуле:

$$z_i = \frac{(X_i - \min(X))}{(\max(X) - \min(X))},$$

где  $z_i$  – это нормированное значение,  $X_i$  – значение из Таблица 1,  $i$  – порядковый номер значения,  $\min(X)$  и  $\max(X)$  – минимальное и максимальное значения в текущей строке соответственно.

Далее необходимо вычислить коэффициенты корреляции между факторами, чтобы при необходимости исключить ряды взаимосвязанных факторов.

Таблица 2. Корреляционный анализ

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	1	0,8837	-0,8501	-0,8879	0,8751	0,1882
X2		1	-0,8438	-0,9241	0,9063	-0,0871
X3			1	0,9623	-0,7469	-0,3547
X4				1	-0,8562	-0,2038
X5					1	-0,1251
X6						1
Y	0,97421	0,8621	-0,8966	-0,8879	0,8751	0,1882

В результате вычислений делаем следующие выводы: фактор  $X_1$  имеет высокую степень корреляции с  $X_2$ , аналогичный вывод можно сделать касательно факторов  $X_4$  и  $X_5$ . Однако стоит обратить внимание, что у факторов  $X_3$  и  $X_4$  самая высокая степень корреляции. В дальнейшем анализе фактор  $X_4$  использоваться не будет, так как он является фактором, сильно влияющим на фактор  $X_3$ , который для исследуемой модели является более важным.

Далее необходимо выстроить модель из оставшихся факторов и получить 4 коэффициента.

Формула математической модели:

$$Y(X) = A_0 + A_1 * X_1 + A_2 * X_2 + A_3 * X_3 + A_5 * X_5 + A_6 * X_6$$

Для их нахождения был применен поиск решений в *Excel*.

Таблица 3. Таблица коэффициентов

$A_0$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_5$	$A_6$
0,1268	0,7136	-0,1518	0,09627	-0,1642	0,3205

Необходимо теперь обсудить, что означают полученные коэффициенты, использованные при построении модели. Первые два имеют положительный знак, поэтому справедливо их будет отнести к категории полезных факторов. Коэффициент  $A_1$  говорит нам о том, что увеличение численности пчелосемей положительно влияет на итоговые показатели сбора меда. Аналогично можно к полезным отнести коэффициенты  $A_3$  и  $A_6$ , которые говорят, что при увеличении общей площади сельскохозяйственных угодий и спроса граждан на отечественный мед также положительно скажется на графике. Однако коэффициенты  $A_2$  и  $A_5$  относятся к категории вредных факторов. При сильном росте летней температуры, а также увеличении количества используемых пестицидов будет отрицательно влиять на рост графика.

Далее на основе этих коэффициентов построена модель, показанная ниже (Рисунок 1). Здесь и далее на аналогичных графиках по оси абсцисс – порядковый номер года, по оси ординат – нормированное значение реакции модели или её факторов.

Теперь попробуем оценить погрешность постпрогноза [9] и сделать вывод о том, реально ли вообще прогнозировать с применением построенной модели. Получили, что модель имеет погрешность постпрогноза примерно 6,8%, однако сохраняет свой тренд. Более того ближе к концу графика наблюдался рост, несмотря на смоделированный тренд. Однако пока что в целом картина не дает хороших прогнозов.

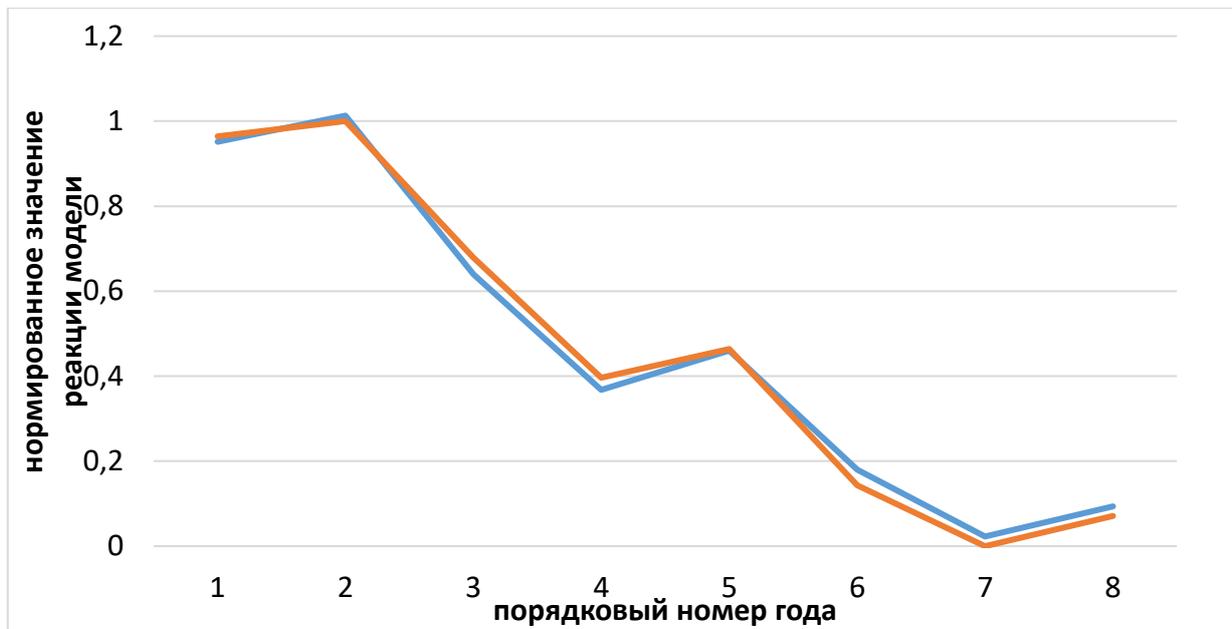


Рисунок 1. Модель данных 2010-2022 гг.

Так как в принципе делать прогнозы развития пчеловодства представляется возможным, то построим модель прогноза на 2023-2024 года. Для этого было использовано математическое моделирование социальных процессов с использованием восьми точек для более точного отслеживания изменений. Перед тем как делать моделирование фактора  $Y$  необходимо сделать прогнозы изменения факторов  $X1$ ,  $X2$ ,  $X3$ ,  $X5$  и  $X6$ . Полученный график приведен на Рисунок 2.

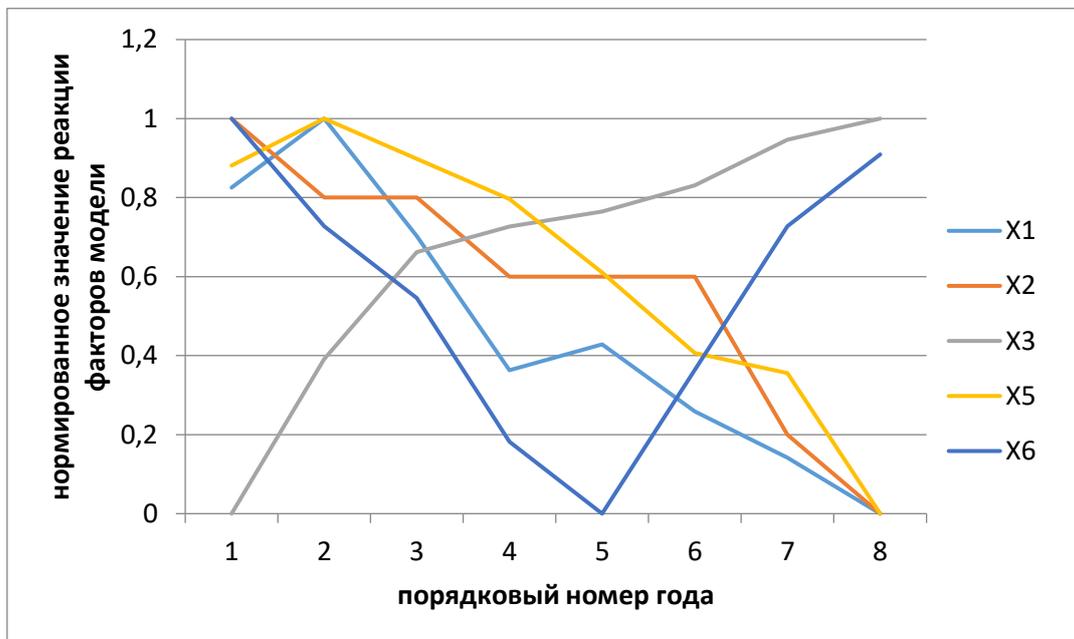


Рисунок 2. Прогноз факторов на 2023-2024 гг.

Как видно из полученных трендов, в основном положительные факторы будут уменьшаться, за исключением фактора  $X6$ , а вот один из отрицательных

будет продолжать расти. Теперь необходимо определить изменение фактора  $Y$  (Рисунок 3).

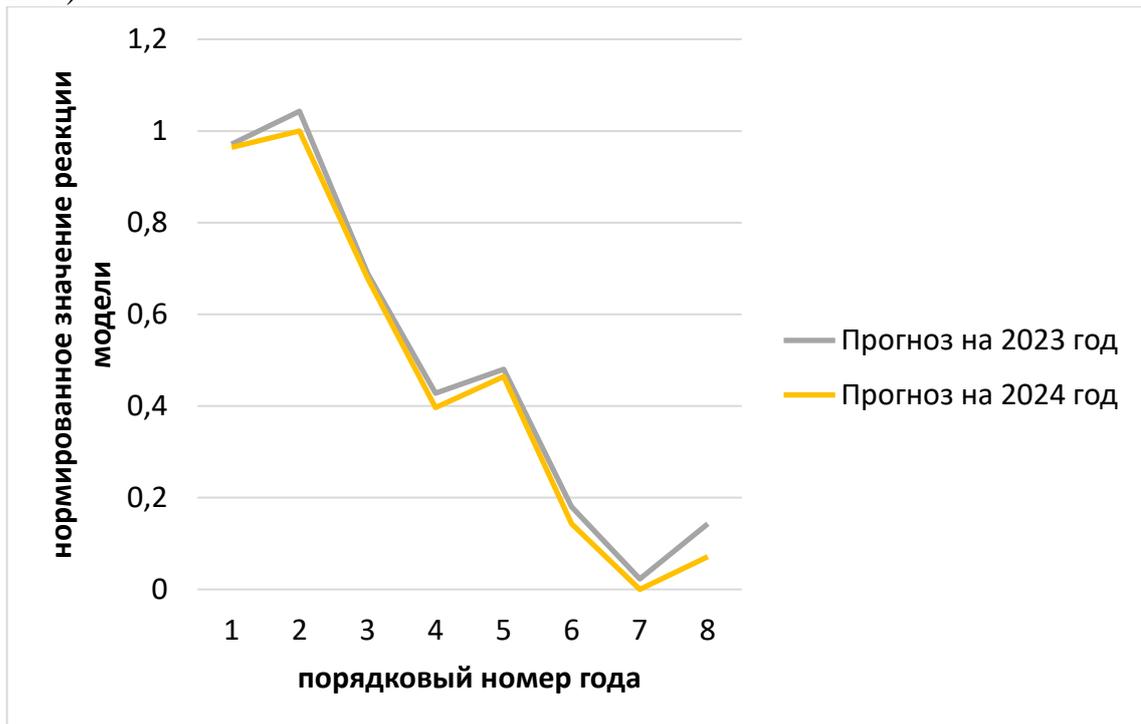


Рисунок 3. Постпрогноз на 2023-2024 гг.

Как и тренды выше, прогнозы на следующие два года остаются неутешительными, хотя можно отметить начало положительного роста, однако крайне медленного, что все же не дает гарантии на улучшение ситуации. Если ничего не предпринимать, то велика вероятность очередного и скорее всего уже полного краха пчелиной отрасли, что принесет огромные убытки как сельскому хозяйству, так и экономике России в целом.

Предпримем попытку спрогнозировать изменение факторов. Для этого были взяты линейные приближения трендов. А далее на основе этих коэффициентов можно попытаться сделать прогнозы (табл. 4).

Таблица 4. Прогноз факторов

	2023	2024
Численность пчелосемей (тыс. шт)	0,05756	0,0251
Средняя температура (июнь-август)	0,13436	0,12223
Общая площадь с/х культур (га)	1,01457	1,01523
Спрос на продукты пчеловодства (тыс. т)	0,08765	0,07623
Количество пасек (тыс.)	0,92012	0,9501

Отсюда можно сделать вывод о том, что с 2023 года резкое снижение всех факторов прекратится и станет более плавным. Однако нельзя отрицать того факта, что без вмешательства человека линия тренда будет постоянно иметь нисходящее направление.

Для того, чтобы понять, можно ли как-то повлиять на дальнейшие прогнозы, нужно выяснить, сколько составляют возмущения двух неуправляемых факторов:  $X_2$  и  $X_5$ . Данные факторы можно отнести к неуправляемым по той причине, что человек, занятый в отрасли пчеловодства, не способен как-то контролировать летнюю температуру, а на фактор  $X_5$  в большей степени влияет не производитель, а покупатель, так как цена за один литр меда в России сравнительно ниже, чем цена на импортный товар (табл. 5).

Таблица 5. Прогноз влияния неуправляемых факторов  $X_2$  и  $X_5$

	-10%	-5%	$X_2$	5%	10%
-10%	0,0558	0,0529	0,0506	0,0498	0,046
-5%	0,053	0,0514	0,0499	0,043975	0,038645
$X_5$	0,509	0,0462	0,0458	0,041415	0,037797
5%	0,0481	0,0452	0,0385	0,032741	0,030643
10%	0,0394	0,0321	0,0302	0,025014	0,023968

Из полученных значений делаем заключение, что очень сильно ухудшат ситуацию эти факторы в том случае, если их уменьшение увеличится еще на 10%. Значит нужно с помощью фактора  $X_1$  попытаться нивелировать это ухудшение. Данный фактор был выбран потому, что увеличение числа пчелосемей наиболее простой и быстрый способ ускорить рост тренда, кроме того это тот фактор, на который человек способен повлиять больше всего, при том не затрачивая много средств. Исследование теоретической возможности компенсации факторов  $X_2$  и  $X_5$  отражено в табл. 6.

Таблица 6. Прогноз влияния управляемого факторов  $X_1$

-10%	-5%	$X_1$	5%	10%
0,024861	0,037785	0,041897	0,053458	0,068462

### Заключение

Получив все необходимые данные, можем сделать окончательные выводы о результатах исследования. В ходе работы была построена линейная многофакторная модель, а также сделан постпрогноз на ближайшие 2 года.

Полученные данные говорят об очень быстром спаде производства меда, и без вмешательства человека в эту систему показатели с каждым годом будут все меньше и меньше. Для компенсации возможного ухудшения средней летней температуры и замедления роста сельскохозяйственных земель нужно будет увеличивать количество семейств пчел.

### Список использованных источников и литературы

1. Кривцов Н.И., Лебедев В.И. Пчеловодство: состояние и перспективы развития // Зооиндустрия: электронный научный журнал. 2001. №8. С.8.
2. Морозов С.В. Проблемы и перспективы развития пчеловодства в Российской Федерации // Пчеловодство: электронный научный журнал. 2017. №4(73). С. 7-15.
3. Никулина О.В., Ледовский М.А. Анализ развития пчеловодства в России: выявление проблем и поиск резервов для повышения конкурентоспособности на международной арене // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2022. № 1(69). С.11.
4. Комлацкий В.И. Роль пчеловодства в обеспечении продовольственной безопасности страны // Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. 2020. С.4-11.
5. Чепик А.Г., Усенко Л.Н. Экономические и организационно-управленческие проблемы развития пчеловодства в России // Учет и статистика: электронный научно-практический журнал. 2020. №3(59). С.74-84.
6. Антохонова И. В. Методы прогнозирования социально-экономических процессов: учебное пособие для вузов. – М.: Издательство Юрайт, 2023. -213 с.
7. Кузнецов В.И. Современное состояние и проблемы пчеловодства в Российской Федерации // Агротехника: электронный научно-практический журнал. 2011. №1(42). С. 12.
8. Geraskina I. N., Petrov A. A., Zatonkiy A.V. Modeling of the investment and construction trend in Russia // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2017. Т. 8. № 10. С. 1432-1447.
9. Затонский А.В., Янченко Т.В. Метод управления развитием социального ресурса региона на основе регрессионно-дифференциального моделирования // Управление большими системами: сборник трудов. 2015. № 54. С. 86-113.

### List of references

1. Krivtsov N.I., Lebedev V.I. Beekeeping: state and development prospects. Zooindustry: electronic scientific journal. 2001. No. 8. P. 8.
2. Morozov S.V. Problems and prospects of beekeeping development in the Russian Federation. Beekeeping: electronic scientific journal. 2017. No. 4(73). P. 7-15.
3. Nikulina O.V., Ledovsky M.A. Analysis of beekeeping development in Russia: identification of problems and search for reserves to increase competitiveness in the international arena. Regional Economics and Management: electronic scientific journal. 2022. No. 1(69). P. 11.
4. Komlatsky V.I. The role of beekeeping in ensuring food security of the country. Prospects for the development of beekeeping in the context of agricultural industrialization: a collection of articles based on the materials of the International Scientific and Practical Conference. 2020. P. 4-11.

5. Chepik A.G., Ustenko L.N. Economic and organizational and management problems of beekeeping development in Russia. Accounting and Statistics: electronic scientific and practical journal. 2020. No. 3(59). P. 74-84.

6. Antokhonova I.V. Methods of forecasting socio-economic processes: a textbook for universities. - Moscow: Yurait Publishing House, 2023. - 213 p.

7. Kuznetsov V.I. Current state and problems of beekeeping in the Russian Federation. Agrotechnics: electronic scientific and practical journal. 2011. No. 1(42). P. 12.

8. Geraskina I.N., Petrov A.A., Zatonskiy A.V. Modeling of the investment and construction trend in Russia. International Journal of Civil Engineering and Technology. 2017. Vol. 8. No. 10. P. 1432-1447.

9. Zatonsky A.V., Yanchenko T.V. Method of managing the development of the social resource of the region based on regression-differential modeling. Management of large systems: collection of works. 2015. No. 54. P. 86-113.

**КРИСТЮКОВ А. А., ШИЯНОВ М. В., ЛОБАНОВА В. В.  
О ТЕХНОЛОГИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА  
В КОМПЬЮТЕРНОМ СЕТЕВОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*УДК 371.315.7:004, ГРНТИ 28.29.59*

О технологиях искусственного  
интеллекта в компьютерном сетевом  
образовании

On Artificial Intelligence Technology  
in Computer Network Education

**А. А. Крестюков<sup>1</sup>, М. В. Шиянов<sup>2</sup>,  
В. В. Лобанова<sup>2</sup>**

**A. A. Kristyukov<sup>1</sup>, M. V. Shiyanov<sup>2</sup>  
V. V. Lobanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Краснодарский кооперативный  
институт (филиал) автономной  
некоммерческой образовательной  
организации ВО Центросоюза РФ  
«Российский университет кооперации»,  
г. Краснодар;

<sup>1</sup>Krasnodarsky Cooperative Institute  
Branch of the Russian University of  
Cooperation, Krasnodar;

<sup>2</sup> Кубанский Государственный  
Аграрный Университет  
им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар

<sup>2</sup>Kuban State Agrarian  
University, Krasnodar

*В этой статье исследуется применение технологий искусственного интеллекта в компьютерном сетевом образовании, дается обзор технологий ИИ, анализируются преимущества компьютерного сетевого образования и ряд существующих проблем, перечисляются несколько прикладных мер и мер по оптимизации, применяемых в настоящее время в РФ для применения технологий ИИ в компьютерном сетевом образовании. Рассматривается предоставляется новая форма обучения, обеспечивающая более всеобъемлющие информационные ресурсы и повышающая эффективность обучения.*

*This article explores the application of artificial intelligence technology in computer network education, outlines artificial intelligence technology, analyzes the significant advantages and existing problems of current computer network education, and lists some application and optimization measures. At present, the application of artificial intelligence technology in computer network education in Russia provides students with a new form of learning and more comprehensive information resources. This improves the learning efficiency of students.*

**Ключевые слова:** сетевое образование, искусственный интеллект, компьютеры

**Keywords:** online education, artificial intelligence, computers

## Введение

Сегодняшняя эпоха – это эпоха быстрого развития науки и техники, а также эпоха широкого распространения информации. Постепенное распространение Интернета не только укрепляет связи между людьми, но и предоставляет множество форм образования для многих педагогов. Сегодня технология искусственного интеллекта с ее интеллектуальными преимуществами применяется к обучению компьютерным сетям, интеграция интеллектуальных технологий не только идет в ногу с тенденцией времени, но и имеет хорошие перспективы развития.

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence), технологическим ядром которого является функция компьютерного моделирования, имитирует ряд интеллектуальных действий человека, человеческий образ мышления и механизмы интеллекта, которые относятся к процессам мышления, таким как моделирование и обучение, рассуждения и мышление, а также к функциям моделирования самого искусственного интеллекта, которые могут достигать уровня мышления, аналогичного человеческому. Искусственный интеллект можно увидеть во всех сферах жизни общества. С быстрым развитием компьютерных технологий, технология искусственного интеллекта постепенно совершенствуется, с момента появления она привлекла большое внимание, сегодня. После непрерывной практики и инноваций, технология искусственного интеллекта вошла в поле зрения широкой общественности, в десятилетней истории развития технологии искусственного интеллекта, они появились один за другим во всех аспектах повседневной жизни, применяются и продвигаются во многих областях, таких как медицина, оборона, образование, машиностроение и обработка, компьютерная область и т. д. продемонстрировали сильную жизнеспособность.

Обратимся к недостаткам и преимуществам компьютерного сетевого образования. Во-первых, всеобщий доступ к онлайн – образованию не обеспечен и имеет географический дисбаланс. Непременным условием успешного развития компьютерного сетевого образования является необходимость того, чтобы соответствующие секторы создали сетевую инфраструктуру в регионе, а скорость и качество сети также являются важными факторами, определяющими качество сетевого образования. В настоящее время наша страна по-прежнему является развивающейся страной с неравномерным развитием, в горных или относительно отдаленных районах, где строительство сетевой инфраструктуры не осуществляется в полном объеме, даже без сетевого строительства, отсутствие инфраструктуры электроснабжения, в таких условиях обучение компьютерной сети осуществляется относительно медленно, и в этих районах широко распространена проблема недостаточной популяризации компьютерных знаний, концепция сетевого обучения недостаточно ясна. Таким образом, развитие сетевого образования является относительно ограниченным, и создание сетевой инфраструктуры в этих районах все еще нуждается в укреплении [1].

Во-вторых, способ проведения онлайн-обучения относительно одинаков, форма обучения не имеет инноваций. Традиционное экзаменационное

образование не только в какой-то степени увеличивает академическую и идеологическую нагрузку на учащихся, но и сдерживает новые идеи учителей в области преподавания и инноваций. Некоторые учителя в колледжах и университетах по-прежнему используют самые базовые модели устного обучения. Учителя, как правило, используют учебные материалы и доски в качестве наиболее часто используемых учебных инструментов, а их осведомленность об онлайн-обучении относительно слаба. Многие более квалифицированные преподаватели не умеют использовать научно-технические продукты, такие как мультимедиа, поэтому при проведении онлайн-обучения они часто просто используют Интернет для передачи своих учебных планов студентам в одной форме, а сетевое взаимодействие в классе не является частым, что приводит к неэффективному общению между учителями и студентами.

В-третьих, не была установлена концепция сетевого образования, и не было уделено достаточного внимания. С быстрым развитием информационных технологий сетевое образование превратилось в совершенно новую форму образования. Это совершенно новая модель образования, которая появилась как инновация и дополнение к традиционной модели образования, но из-за таких факторов, как чрезмерные различия с традиционной моделью образования, многие учителя по-прежнему привыкли следовать консервативной традиционной модели обучения, а сетевое образование по-прежнему играет вспомогательную роль. Традиционные образовательные концепции преимущественно основаны на привитии знаний и повышении академической успеваемости [2]. Модели жестки и неактивны, игнорируют инициативу и интересы студентов.

В-четвертых, есть проблемы с качеством разработки программного обеспечения и аппаратных систем для сетевого образования. С одной стороны, сетевое обучение все еще находится на стадии непрерывного развития и непрерывной оптимизации, качество программного обеспечения сетевого обучения неравномерно, не может играть хорошую роль в обучении, единый тип программного обеспечения, разработанного платформой, что приведет к ограничению развития сетевого обучения, что приведет к унификации контента, поэтому содержание обучения, доступное для студентов, также относительно ограничено, поэтому обучение не может достичь желаемых результатов. С другой стороны, общее качество учебных веб-сайтов также влияет на эффективность преподавания учителей и эффективность обучения студентов. Если аппаратная система веб-сайта не проходит, это может легко привести к краху сети, работа панели может быть медленной, что приводит к неудовлетворительному опыту преподавания и обучения, поэтому в будущем учебном процессе онлайн-обучение будет легко заменено другими методами обучения, и этот метод обучения не будет развиваться в долгосрочной перспективе. Стоит отметить, что часть учебного программного обеспечения, открытого для большинства учителей и студентов, не является бесплатным, поэтому обмен учебными ресурсами также будет в определенной степени ограничен, взаимодействие между учителями и учениками не достигает

желаемого эффекта, поэтому они могут не реализовывать инициативу и интерактивность онлайн - образования [3].

В-пятых, форма онлайн-обучения слишком свободна, чтобы сформировать систематическое обучение. По сравнению с преподаванием в классе в традиционном режиме, преподавание онлайн-курсов не делает конкретных требований во времени и пространстве, не ограничивает место, не ограничивает время, поэтому пространство относительно разбросано, время относительно фрагментировано, что приводит к тому, что этот метод не может сформировать систематическое обучение, его трудно применить к ежедневному часовому обучению, поэтому независимо от того, придерживаются ли учителя или студенты самообучаются, легко игнорировать этот метод обучения [4].

Что касается плюсов, во-первых, студентам предоставляется пространство и возможности для самостоятельного обучения. Поскольку использование компьютеров для сетевого обучения не ограничено ни временем, ни пространством, в рамках этой формы сетевого обучения учащимся может быть разрешено выбирать определенный момент времени или место для «зарядки», а учебные ресурсы, предоставляемые платформой, могут быть многократно доступны. Поэтому, когда учащиеся сталкиваются со многими непонятными точками знаний, они могут самостоятельно получать контент, который они хотят повторить. Таким образом, достигается эффект консолидации и укрепления системы знаний и прорыва слепой зоны знаний [5].

Во-вторых, можно достичь эффекта совместного использования учебных ресурсов и принести пользу большему количеству учителей и студентов. Отличительной особенностью сети является возможность распространения, ее появление позволяет новостям больше не находиться в замкнутом и непереходном состоянии, поэтому онлайн-образование может достичь эффекта совместного использования глобальных ресурсов, учебные курсы, разработанные выдающимися учителями или соответствующими педагогами, могут быть распространены как внутри страны, так и за рубежом посредством сетевого обучения, предоставляя новые идеи для большего числа учителей, а также облегчая студентам более глубокое понимание контента и увеличился запас знаний. Таким образом, сетевое образование, благодаря своей хорошей возможности распространения и большому количеству хранимой информации, достигло цели обмена глобальными ресурсами, его появление может объединить выдающихся ключевых учителей по всей стране, а также богатые учебные ресурсы и распространить их более широко, так что бумажные чтения больше не являются единственным способом получения знаний через Интернет.

Наконец, сетевое обучение использует автоматизированную модель управления, которая повышает эффективность обучения [6]. Освобождение человеческих и материальных ресурсов в то же время экономит больше социальных ресурсов. Платформа онлайн-образования – это не только платформа для предоставления учебных ресурсов, она сама по себе также имеет удобную возможность самопомощи – получая услуги обучения, через онлайн-платформу обучения, студенты могут через систему самопомощи регистрации, выбирать курсы, которые они хотят слушать. Операционные и этапные экзамены

также выпускаются системой по графику, весь процесс обучения полностью контролируется компьютером, эта автоматизированная модель управления системой делает работу платформы не слишком трудоемкой, просто оснащенной техническим персоналом, специализирующимся на обслуживании работы системы, и персоналом, ответственным за послепродажное консультирование, что значительно освобождает людские и материальные ресурсы, но также компенсирует неэффективность традиционной модели обучения.

Все описанные возможности в совокупности открывают новые возможности для обучения студентов и свидетельствуют о целесообразности включения элементов сетевого взаимодействия в образовательный процесс.

### **Список использованных источников и литературы**

1. Лысяный В. А., Воронина Д. К. Соотношение понятий «информационные технологии» и «цифровые технологии» в русскоязычной и англоязычной документации // Современная наука: актуальные проблемы, достижения и инновации. Сборник статей по материалам четвертой Всероссийской научно-практической конференции. Белебей, 2023. С. 275-277.

2. Гулин В. М., Щербаклова А. А. Популяризация информационных технологий и интеграция цифровых технологий в систему высшего образования // Новые информационные технологии и системы (НИТиС-2022). Сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-технической конференции, посвященной 75-летию кафедры «Вычислительная техника» ПГУ. Пенза, 2022. С. 471-474.

3. Барсегян А. К. Информационные технологии как способ реализации педагогических технологий на примере программированного обучения // Тезисы докладов XLIX научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного Федерального округа. Материалы конференции. Редколлегия И.Н. Калинина. Краснодар, 2022. С. 170-172.

4. Велитченко С. Н. Использование инструментов виртуальной реальности в образовании // Интернаука. 2023. № 13-1 (283). С. 27-29.

5. Лутай А. П., Пророчук Ж. А. Использование дистанционных образовательных технологий в образовании // Информационные технологии в экономике, управлении, образовании. Сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции. 2022. С. 29-31.

6. Башмаков А. И., Башмаков И. А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.

### **List of references**

1. Lysyanny V. A., Voronina D. K. The Correlation of the Concepts "Information Technology" and "Digital Technology" in Russian- and English-Language Documentation // Modern Science: Current Issues, Achievements and Innovations. Collection of articles based on the materials of the Fourth All-Russian Scientific and Practical Conference. Belebey, 2023. Pp. 275-277.

2. Gulin V. M., Shcherbakova A. A. Popularization of Information Technologies and Integration of Digital Technologies into the Higher Education System // New

Information Technologies and Systems (NITiS-2022). Collection of scientific papers based on the materials of the XIX International Scientific and Technical Conference dedicated to the 75th anniversary of the Department of Computer Engineering, Penza State University. Penza, 2022. Pp. 471-474.

3. Barsegyan A. K. Information Technologies as a Way to Implement Pedagogical Technologies Using the Example of Programmed Learning // Abstracts of Reports of the XLIX Scientific Conference of Students and Young Scientists of Universities of the Southern Federal District. Conference Proceedings. Editorial Board I.N. Kalinina. Krasnodar, 2022. Pp. 170-172.

4. Velitchenko S. N. Using Virtual Reality Tools in Education // InterNauka. 2023. No. 13-1 (283). Pp. 27-29.

5. Lutay A. P., Prorokhchuk Zh. A. Use of Distance Learning Technologies in Education // Information Technologies in Economics, Management, Education. Collection of scientific papers of the I International Scientific and Practical Conference. 2022. Pp. 29-31.

6. Bashmakov A. I., Bashmakov I. A. Intelligent Information Technologies: Textbook. Moscow: Publishing House of Bauman Moscow State Technical University, 2005. - 304 p.

**РОЖКОВ Е.  
ПРОВЕСТИ НАЦИОНАЛИЗАЦИЮ И НЕ ПОПАСТЬ  
В ИНСТИТУЦИОНАЛЬНУЮ ЛОВУШКУ**

*УДК 338.025, ГРНТИ 06.75.51*

Провести национализацию и не  
попасть в институциональную  
ловушку

Carry out nationalization and avoid  
falling into an institutional trap

**Е. Рожков**

**E. Rozhkov**

Уральский государственный  
экономический университет,  
г. Екатеринбург

Ural State University of Economics,  
Ekaterinburg

*В статье акцентировано внимание на возможность проведения национализации иностранных компаний в нашей стране. Цель исследования заключается в определении возможности проведения национализацию попасть в институциональную ловушку. В статье используется сравнительный метод исследования. Опыт прошедшей «скрытой» национализации. Проведённое исследование носит междисциплинарный характер. Практически автором представлялось решение о необходимости проведения национализации с учётом изменения нормативно-правовой базы. Развитие отношений между собственником имущества и государством не всегда укладывается в экономических взаимоотношениях. Использование мер воздействия на собственников имущества должно быть юридически оправданным. Определено, что применение закона «О национализации» позволит избежать попадания в институциональную ловушку при совершении сделок по изъятию имущества (имущественного комплекса).*

*The article focuses on the possibility of nationalizing foreign companies in our country. The purpose of the study is to determine the possibility of falling into an institutional trap when carrying out nationalization. The article uses a comparative research method. Experience of past “hidden” nationalization. The research carried out is interdisciplinary in nature. In practice, the author presented a decision on the need to carry out nationalization, taking into account changes in the regulatory framework. The development of relations between the property owner and the state does not always fit into economic relations. The use of enforcement measures against property owners must be legally justified. It has been determined that the application of the law “On Nationalization” will make it possible to avoid falling into an institutional trap when making transactions for the seizure of property (property complex).*

**Ключевые слова:** национализация, институциональная ловушка, промышленные предприятия, компании, экономика

**Keywords:** nationalization, institutional trap, industrial enterprises, companies, economy

## Введение

В зарубежной литературе всё больше говорят о развитии научно-технической революции на базе шестого технологического уклада [7, С. 73]. В последние годы экономика нашей страны была открытой для иностранных инвестиций и появления новых предприятий и компаний, подконтрольных зарубежным инвесторам.

В моменты кризиса в экономике, учёные сразу говорят о времени системных действий государства, направленных на развитие институтов рынка [19]. Кризис в экономике России 2022 года вызван политическими событиями происшедшими вне территории нашей страны, и из-за объявленных санкций «зарубежными партнёрами». В марте 2022 года большинство компаний, находящихся в собственности иностранных инвесторов или частично находящихся под их управлением объявили о прекращении своей деятельности. И на уровне руководства страны сразу появилось предложение о национализации всех иностранных инвестиций, не задумываясь о вероятности возникновения «институциональной ловушки».

Кроме того, необходимо, учитывать о кризисе в мировой экономике учитывающей «волны Кондратьева» подтверждающейся мировой депрессией [17, С. 114, 115].

Теоретико-методологическая актуальность данной работы заключается:

- во-первых, экономистами не рассматривается вопрос о зависимости проходящей национализации от внешних, не экономических факторов;
- во-вторых, отсутствие методологии и методического инструментария анализа данных по проходящей национализации.

Исходя из представленных положений актуальности данной работы, может быть сформулирована цель исследования, которая заключается в разработке рекомендаций по проведению национализации.

Проблема – в отсутствии общедоступной информации по проходящей национализации.

Объект исследования – объекты недвижимости, находящиеся в иностранной собственности.

Предмет исследования – изучения процесса национализации имущества.

Процессы о национализации изучались Букреевым В.В., Гришиным В.И., Ковалёвым Д.В., Шелудяковой И.Г. и другими авторами.

## Методы

Автором используется метод систематизации теоретических фундаментальных исследований, прикладных разработок, нормативной

документации для формирования оценки степени разработанности процесса национализации.

Методологическую базу исследования составили в основном работы российских авторов, занимающихся проблемами управления собственностью муниципальных образований.

Опыт прошедшей «скрытой» национализации. Проведённое исследование носит междисциплинарный характер. Используемая методология позволяет отнести данную статью и к общей экономике и к политической экономии [13, С. 240, 241].

Букреев В. В. и Рудык Э. И. в своей статье «Национализация в России: актуальность и риски» определяют, что национализация должна проводиться на основании закона [3].

По мнению Невской О.С. и Качановой Е.А., важно учитывать цели национализации, а именно, в наши дни - это спасение предприятий от банкротства, сохранение рабочих мест и снятие социальной напряжённости и носить временный характер, на время кризиса [11, С. 225].

Национализация может быть возмездной. Она может производиться путём выкупа - уплаты частным собственникам стоимости национализируемого имущества [12, С. 27].

Вопросы экономики касающихся институциональной ловушки, в разные годы изучались Балацким Е.В., Блохиным А.А., Вольчик В.В. и другими авторами.

Понятие «Институциональная ловушка» предназначено в основном для описания переходных процессов [1]. Институциональная ловушка может сформироваться, при определённой государственной политике [5].

Блохин А.А. и Фонов А.Г. считают, что ситуация в России соответствует институциональной ловушке, выход из которой затруднён [2].

### **Результаты и их обсуждение**

Национализация – это правовой институт, предполагающий большие ограничения прав собственности. На практике, такой процесс может использоваться не только в правовых, но и в политических целях, не всегда сопоставимых с предписаниями Конституции РФ [9, С. 38, 39].

Целями национализации являются: вывод экономики нашей страны из кризисного состояния или же обеспечение требуемого уровня функционирования отдельных отраслей экономики [4; 6].

В международных отношениях под национализацией понимают процесс взятия частной промышленности или частных активов в государственную собственность [15].

Национализация может проводиться двумя способами: экспроприацию (конфискацию) и полный или частичный выкуп (посредством реквизиции) [21, С. 384]. Исторические формы национализации это: социалистическая и капиталистическая [18].

Простые люди во время экономического кризиса, считают, что государство просто обязано конфисковать иностранную собственность. Это было бы

справедливо, но не разумно, т.к. тот самый класс собственников, который стремились создать в течении 30 лет, бесконфликтно с конфискацией собственности не согласится. В этом случае необходимо прийти к компромиссному решению [12, С. 30].

Землянухина С. Г. и Землянухина Н. С. определяют, что собственность как социально-экономические отношения присвоения, общественная форма процесса воспроизводства фиксирует и отражает социально-экономическое положение хозяйствующих субъектов [8, С. 733].

Иностранный капитал уже давно присутствует в российских компаниях, созданы или совместные предприятия или подразделения зарубежных компаний. Отдельные показатели по присутствию иностранного капитала в российских компаниях и численности работников на них указаны в табл. 1.

Таблица 1. Показатели по видам экономической деятельности и форме собственности в России (2017 -2020 годы)\* [14]

№ п/п	Виды экономической деятельности и кол-во работников	2017	2018	2019	2020
1	Добыча полезных ископаемых				
	Всего: объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	13916	18194	18324	14499
	Всего: среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	993,1	990,3	1012,2	1012,4
	в т.ч. совместная российская и иностранная собственность:				
	объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	2596	3577	3614	3097
	среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	163,6	168	168	163,3

2	Обрабатывающее производство				
	Всего: объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	38712	44600	47436	47783
	Всего: среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	6896,6	6880,4	6795,4	6684,5
	в т.ч. совместная российская и иностранная собственность:				
	объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	9031	10033	11556	11934
	среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	857,7	820,2	838,2	803
3	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха				
	Всего: объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	5380	5642	5805	5960
	Всего: среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	1469,6	1445,2	1425,0	1407,6
	в т.ч. совместная российская и иностранная собственность:				
	объём отгруженных товаров собственного производства,	727	743	702	675

	выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.				
	среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	122,8	129,3	114,3	112,9
4	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений				
	Всего: объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	1022	1186	1324	1429
	Всего: среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	571,2	571,2	571,6	546,3
	в т.ч. совместная российская и иностранная собственность:				
	объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	30,4	28,7	31,1	75,7
	среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.	7,8	9,1	8,7	7,4

\* Источник [14].

Как видно из данных, представленных в таблице 1, в такой отрасли экономики нашей страны, как добыча полезных ископаемых, в 2017 году, среднегодовая численность работников в совместных компаниях (российской и иностранной собственности) составила 163600 человек -16,47 % от общего количества занятых в этой отрасли. В 2018 году, среднегодовая численность работников в совместных компаниях (российской и иностранной собственности) составила 168000 человек -16,96 % от общего количества занятых в этой отрасли. В 2019 году, среднегодовая численность работников в совместных компаниях (российской и иностранной собственности) составила 168000 человек -16,6% от общего количества занятых в этой отрасли. В 2020 году, среднегодовая численность работников в совместных компаниях (российской и иностранной

собственности) составила 163300 человек - 16,13 % от общего количества занятых в этой отрасли.

Наиболее уязвимой является оценка неполноты правовой базы защиты частной собственности, значительное присутствие административного потенциала в решении экономических споров, т. е. имеется в виду отсутствие законодательного регулирования института национализации [10, С. 24].

Проходящая национализация частной собственности в региональную собственность или в собственность городов федерального значения основывается на статьях Конституции РФ и в отсутствие федерального законодательства, что и может привести в дальнейшем к «институциональной ловушке». Использование национализированного имущества государством будет под давлением его бывших собственников в виде нескончаемых судебных процессов (пример – компания «ЮКОС»). Тем более сложно будет привлечь новых иностранных инвесторов в развитие того или иного национализированного предприятия, а также, приватизировать его.

Депутатам Государственной Думы необходимо обратить внимание на развитие гражданских правоотношений в условиях формирующейся многоукладной рыночной экономики, реформы гражданского законодательства, судебной системы, требуют особого подхода к решению имеющихся проблем по соотношению частной и публичной собственности [20, С. 282, 283].

Наличие законодательства «О национализации» в России будет иметь свою национальную специфику, которая позволит определиться с национализацией «социально неэффективных» предприятий, а именно:

- нарушение правил охраны труда и охраны окружающей среды;
- предбанкротное или банкротное состояние [3; 16].

### **Заключение**

Проведение срочной национализации всех компаний и предприятий на территории нашей страны, которые контролируются «материнскими» компаниями из-за рубежа, безусловно приведёт к институциональной ловушке. В момент отсутствия соответствующего федерального закона, федеральные и региональные органы власти не могут обосновывать национализацию лишь экономической необходимостью. Национализация каких-либо предприятий должна иметь юридические основания и понятна как экономическим структурам государства в чём подчинение будут находиться национализированные компании, так и самим собственникам имущества которые его утратят (или получают часть его стоимости).

### **Список использованных источников и литературы**

1. Балацкий Е.В. «Институциональная ловушка»: научный термин и красивая метафора // JournalofInstitutionalStudies. 2020. № 12(3). С. 24-41.
2. Блохин А.А., Фототов А.Г. Глобальные ловушки для российской инновационной системы // Мир новой экономики. 2020. № 14(2). С. 51-62.
3. Букреев В. В., Рудык Э. Н. Национализация в России: актуальность и риски // Управленческие науки. 2013. № 2. С. 4-17.

4. Булавко В. Собственность и справедливость в социальной политике государства // Проблемы теории и практики управления. 2001. № 3. С. 41-45.
5. Вольчик В.В., Жук А.А., Фурса Е.В. Механизмы преодоления институциональных ловушек в сфере образования и науки // Journal of Institutional Studies. 2021. № 13(1). С. 135-155.
6. Гордеева Р.А. Основные причины и механизмы изменений форм собственности хозяйственных образований в определённых условиях // Гуманистические и социокультурные аспекты кризиса традиционных ценностей и социальных институтов: глобальный и региональный контуры новой реальности. Всероссийская научно-практическая конференция. Москва. 2020. С. 238-243.
7. Гуреева М.А. Россия на мировом рынке объектов интеллектуальной собственности // Экономические системы. 2015. № 4. С. 73-78.
8. Землянухина С.Г., Землянухина Н.С. Осмысление трансформации отношений собственности в российской экономической системе // Историческая память в теории и социокультурной практике: грани трансформаций и потенциал осмысления. IX Международная научная конференция. Саратов. 23 апреля 2021 года. С. 732-738.
9. Ишеков К.А., Нерсесян Г.Б. Конституционные основы национализации имущества как вектор развития гражданского законодательства // Правовая культура. 2021. № 3(46). С. 33-45.
10. Мазаев В.Д. Национализация в экономической политике субъектов Российской Федерации (конституционно-правовой аспект) // Журнал российского права. 2020. № 1. С. 22-32. DOI: 10.12737/jrl.2020.002.
11. Невская О.С., Качанова Е.А. Перспективы управления государственной собственностью в условиях национального кризиса (на примере Свердловской области) // Роль современного образования в условиях глобализации. Сборник научных трудов. Казань. 2020. С. 223-226.
12. Пичурин И.И. Основные принципы экономической стратегии России до 2050 г. // Теория и практика мировой науки. 2021. № 1. С. 26-38.
13. Победоносцев А.В. Национализация, нефть и политический режим: сопоставление опыта Советского государства с практиками латиноамериканских стран // Экономическая история. 2021. Т. 17. № 3. С. 237-248.
14. Промышленное производство в России. 2021: Стат. сб. / Росстат. М., 2021. – 305 с.
15. Рожков Е.В. Анализ процессов национализации частной собственности в России и Южной Америке (на примере Боливии) в XXI веке // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9. № 2(31). С. 294-298.
16. Рожков Е.В. Изменение права собственности в России (на примере национализации) // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2019. № 4. С. 307-317.
17. Рожков Е.В. Инновационная деятельность промышленных предприятий (на примере Пермского края) // Инновации. 2017. № 4. С. 114-120.

18. Рожков Е.В. Процессы национализации в 2010 – 2019 годах: общественные итоги // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. 2020. № 3. С. 98-107.

19. Рожков Е.В. Social-economic assessment of state property privatization // Инновационные процессы в исследовательской и образовательной деятельности. Тезисы докладов II Международной научной конференции. ПНИПУ, 2013. С. 120-122.

20. Саламов А.А. Правовое регулирование отдельных оснований и способов принудительного прекращения права собственности // Корпоративный юрист: магистерская научная школа. I Международная научно-практическая конференция. Владикавказ. СКГМИ. 2020. С. 279-283.

21. Самойлова О.А., Шергунова Е.А. Проблемы национализации в России // Частное право в эволюционирующем обществе: традиции и новации. Сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции. Курск. 20 ноября 2020 года. С. 383-388.

### List of references

1. Balatsky E.V. "Institutional trap": scientific term and beautiful metaphor. Journal of Institutional Studies. 2020. No. 12(3). pp. 24-41.

2. Blokhin A.A., Fonotov A.G. Global traps for the Russian innovation system. Mir novoi ekonomiki. 2020. No. 14(2). pp. 51-62.

3. Bukreev V. V., Rudyk E. N. Nationalization in Russia: relevance and risks. Upravlencheskie nauki. 2013. No. 2. S. 4-17.

4. Bulavko V. Ownership and justice in the social policy of the state. Problemy teorii i praktiki upravleniia. 2001. No. 3. S. 41-45.

5. Volchik V.V., Zhuk A.A., Fursa E.V. Mechanisms for Overcoming Institutional Traps in Education and Science. Journal of Institutional Studies. 2021. No. 13(1). pp. 135-155.

6. Gordeeva R.A. The main causes and mechanisms of changes in the forms of ownership of economic entities in certain conditions. Gumaniticheskie i sotsiokulturnye aspekty krizisa traditsionnykh tsennostei i sotsialnykh institutov: globalnyi i regionalnyi kontury novoi realnosti. Vserossiiskaia nauchno-prakticheskaia konferentsia. Moskva. 2020. S. 238-243.

7. Gureeva M.A. Russia in the world market of intellectual property. Ekonomicheskie sistemy. 2015. No. 4. S. 73-78.

8. Zemlyanukhina S.G., Zemlyanukhina N.S. Understanding the transformation of property relations in the Russian economic system. Istoricheska iapamiat v teori i isotsio kulturnoi praktike: granittransformatsi i ipotentsialosmyslenia. IX Mezhdunarodna i anauchnaia konferentsiia. Saratov. April 23, 2021. pp. 732-738.

9. Ishekov K.A., Nersesyan G.B. Constitutional foundations of the nationalization of property as a vector for the development of civil legislation. Pravovaia kultura. 2021. No. 3(46). pp. 33-45.

10. Mazaev V.D. Nationalization in the economic policy of the constituent entities of the Russian Federation (constitutional and legal aspect). Zhurnal rossiskogo prava. 2020. No. 1. S. 22-32. DOI: 10.12737/jrl.2020.002.

11. Nevskaya O.S., Kachanova E.A. Prospects for managing state property in the context of the national crisis (on the example of the Sverdlovsk region). Rol sovremennogo obrazovaniia v uslovi iakh globalizatsii. Sbornik nauchnykh trudov. Kazan. 2020. S. 223-226.
12. Pichurin I.I. Basic principles of Russia's economic strategy until 2050. Teoriia i praktika mirovoi nauki. 2021. No. 1. S. 26-38.
13. Pobedonostsev A.V. Nationalization, oil and the political regime: comparison of the experience of the Soviet state with the practices of Latin American countries. Ekonomicheskaiia istoria. 2021. V. 17. No. 3. S. 237-248.
14. Industrial production in Russia. 2021: Stat. Sat. / Rosstat. M., 2021. - 305 p.
15. Rozhkov E.V. Analysis of the processes of nationalization of private property in Russia and South America (on the example of Bolivia) in the XXI century. Azimut nauchnykh issledovani: ekonomika i upravlenie. 2020. V. 9. No. 2(31). pp. 294-298.
16. Rozhkov E.V. Change of property rights in Russia (on the example of nationalization). Vestnik PNIPU. Sotsialno-ekonomicheskie nauki. 2019. No. 4. S. 307-317.
17. Rozhkov E.V. Innovative activity of industrial enterprises (on the example of the Perm Territory). Innovatsii. 2017. No. 4. P. 114-120.
18. Rozhkov E.V. Nationalization processes in 2010 - 2019: public results. Izvestia vysshikh uchebnykh zavedeni. Sotsiologia. Ekonomika. Politika. 2020. No. 3. S. 98-107.
19. Rozhkov E.V. Social-assessmenteconomic of state property privatization. Innovatsionnye protsessy v issledovatel'skoi i obrazovatel'noi deiatel'nosti. Tezisy dokladov II Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. PNIPU, 2013, pp. 120-122.
20. Salamov A.A. Legal regulation of certain grounds and methods of forced termination of property rights. Korporativnyi iurist: masterskaia nauchnaia shkola. I Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsia. Vladikavkaz. SKGMI. 2020. S. 279-283.
21. Samoilova O.A., Shergunova E.A. Problems of nationalization in Russia. Chastnoe pravo vevoliutsioniruiushchem obshchestve: traditsii i novatsii. Sbornik nauchnykh statei 2-i Vserossiskoi nauchnoi konferentsii. Kursk. November 20, 2020. pp. 383-388.

**МИХАЙЛОВ Д. В., АРТЕЕВ И. Б.**  
**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ АСУТП**  
**В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМ**  
**АВТОМАТИЗАЦИИ КОТЕЛЬНОЙ**

*УДК 658.512, ГРНТИ 50.47.02*

Анализ возможности  
импортозамещения АСУТП  
в нефтяной промышленности на  
примере систем автоматизации  
котельной

Analysis of the possibility of import  
substitution of automated process  
control systems in the oil industry  
using the example of boiler room  
automation systems

**Д. В. Михайлов<sup>1</sup>, И. Б. Артеев<sup>2</sup>**

**D. V. Mikhailov<sup>1</sup>, I. B. Arteev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> филиал ПАО «Газпром  
Автоматизация», г. Санкт-Петербург;  
<sup>2</sup> ТПП «Лукойл-Ухтанефтегаз»  
ООО «Лукойл-Пермь», г. Ухта

<sup>1</sup> branch of PJSC Gazprom  
Automation, St. Petersburg;  
<sup>2</sup> TPP "Lukoil-Ukhtaneftegaz"  
LLC "Lukoil-Perm", Ukhta

*Данная работа представляет собой анализ возможности импортозамещения систем автоматизации котельных в нефтяной промышленности. В работе проводится обзор существующих систем автоматизации, производителей и рынка импорта/экспорта. Описаны особенности и требования к системам автоматизации в данной отрасли. Проведен анализ возможностей замены импортных компонентов и оценка экономической целесообразности импортозамещения. В результате работы описаны перспективы развития данного рынка.*

*This work is an analysis of the possibility of import substitution of boiler automation systems in the oil industry. The paper provides an overview of existing automation systems, manufacturers and the import/export market. The features and requirements for automation systems in this industry are described. An analysis of the possibilities of replacing imported components and an assessment of the economic feasibility of import substitution is carried out. As a result of the work prospects for the development of this market were outlined.*

**Ключевые**  
импортозамещение,  
автоматизации,  
промышленность,  
отечественные аналоги

**слова:**  
системы  
нефтяная  
котельные,

**Keywords:** import substitution,  
automation systems, oil industry, boiler  
houses, domestic analogues

## Введение

Автоматизация промышленности является важным этапом в развитии современного производства. Системы автоматизации и управления технологическими процессами (далее – АСУТП) являются ключевым инструментом в обеспечении эффективной работы промышленных предприятий. В связи с резким увеличением внешнеторгового давления, стремлением к экономии средств и увеличением независимости стран от импортных поставок, возникают задачи по импортозамещению АСУТП [1, 2]. Целью данного исследования является анализ возможности импортозамещения систем автоматизации котельной в нефтяной промышленности. Для достижения этой цели необходимо выполнить следующие задачи: проанализировать существующие системы автоматизации котельных, выявить проблемы и недостатки импортных систем, определить возможности и перспективы развития отечественных систем автоматизации котельных [3].

Цель данного исследования заключается в анализе возможности импортозамещения АСУТП в нефтяной промышленности на примере систем автоматизации котельной.

Данный анализ требуется провести в связи с растущим интересом к возможностям импортозамещения и повышения экономической эффективности производства за счет снижения затрат на инфраструктуру и оборудование.

В контексте нефтяной промышленности, использование систем автоматизации котельной играет важную роль для обеспечения надежности и эффективности технологических процессов. Однако, большинство компонентов и оборудования для АСУТП, используемых в данном секторе, поставляются из за рубежа, что приносит дополнительные расходы.

В рамках данного исследования предполагается рассмотреть возможность замены импортной АСУТП для систем автоматизации котельной отечественными аналогами и проанализировать экономическую эффективность такого замещения.

Предварительные результаты исследования могут быть полезны для принятия решений о замене импортной АСУТП на отечественные аналоги в нефтегазовой отрасли.

На данный момент рынок систем автоматизации котельных в нефтяной промышленности представлен широким ассортиментом импортных производителей, таких как Siemens, SAACKЕ, WIKА, Schneider Electric, MOXA, и другие.

В связи с возросшим интересом к импортозамещению и повышению экономической эффективности производства, возникают запросы на использование отечественных аналогов.

На рынке имеется достаточное количество отечественных компаний, продукция которых может заменить импортное оборудование. Такими компаниями являются:

- ОВЕН;
- ТермоБрест;

- АГАВА;
- РЕЛЕОН;
- RealLab;
- МЕТРАН;
- ЭЛЕМЕР;

Плюсы использования отечественной продукции:

Заказчик в центре внимания – российские компании предоставляют индивидуальный подход к каждому клиенту, что позволяет создавать для него наиболее эффективные системы автоматизации.

– Гибкость и адаптивность – российские компании лучше знакомы со спецификой российского рынка и могут быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям.

– Совместимость – многие российские производители проектируют свою продукцию с учетом возможности ее интеграции с другими системами автоматизации.

– Конкурентоспособные цены – российские компании предлагают свою продукцию по более доступным ценам по сравнению с импортными.

– Высококачественные материалы – российские компании используют высококачественные материалы и производят строгий контроль качества своей продукции.

– Гарантия качества – многие российские компании предоставляют гарантии на свою продукцию в соответствии с российским законодательством.

Если рассматривать замену оборудования, то она возможно, но необходим ряд работ. Их можно, условно, разбить на три этапа:

1. Подготовительный этап
2. Установкой нового ПЛК
3. Настройка и пуско-наладочные работы

Рассмотрим замену панели оператора

Для замены панели оператора на другую модель следует выполнить несколько шагов:

Выбрать подходящую модель панели оператора: Выберите новую модель панели оператора, основываясь на требованиях проекта и компонентов системы автоматизации. Оцените совместимость новой модели панели оператора с уже имеющимися элементами, такими как ПЛК, приводы, датчики и т.д.

Подготовить конфигурацию ПО новой панели оператора: Создайте новую конфигурацию для ПО на новой панели оператора, учитывая требования проекта и настройки системы автоматизации. Перенесите из старой конфигурации все параметры, которые будут использоваться на новой модели.

Установить новую панель оператора: Отключите старую панель оператора и установите новую на ее место.

Настройка и проверка новой панели оператора: Вставьте в новую панель параметры, сохраненные из старой. Настройте новую панель оператора и проверьте, что все параметры, связанные с ее работой, корректно установлены. Проверьте правильность функционирования новой панели оператора,

убедившись, что все внешние устройства корректно связаны и выполняют задачи.

## Пример

Рассмотрим замену панели на примере замены панели ASEM RT30 на панель ОВЕН СП310.

Ниже поочередно представлены интерфейсы имеющейся и предлагаемой панели

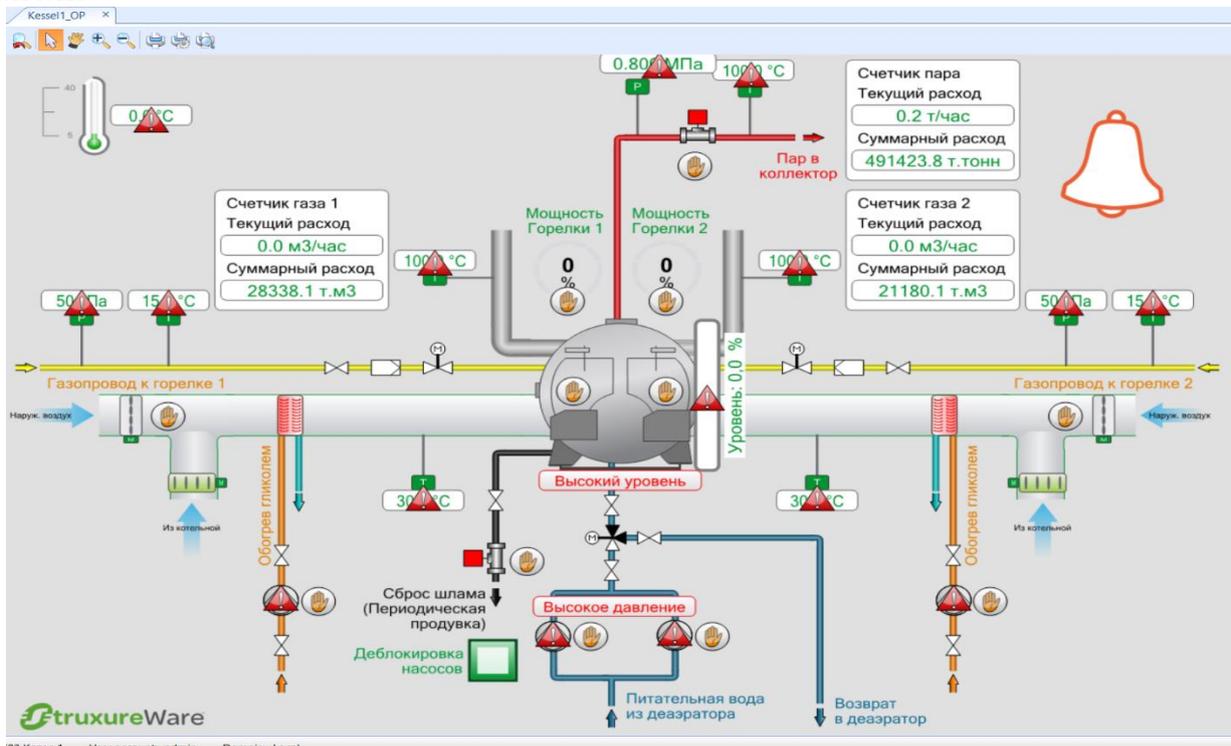


Рисунок 1. Основной экран панели

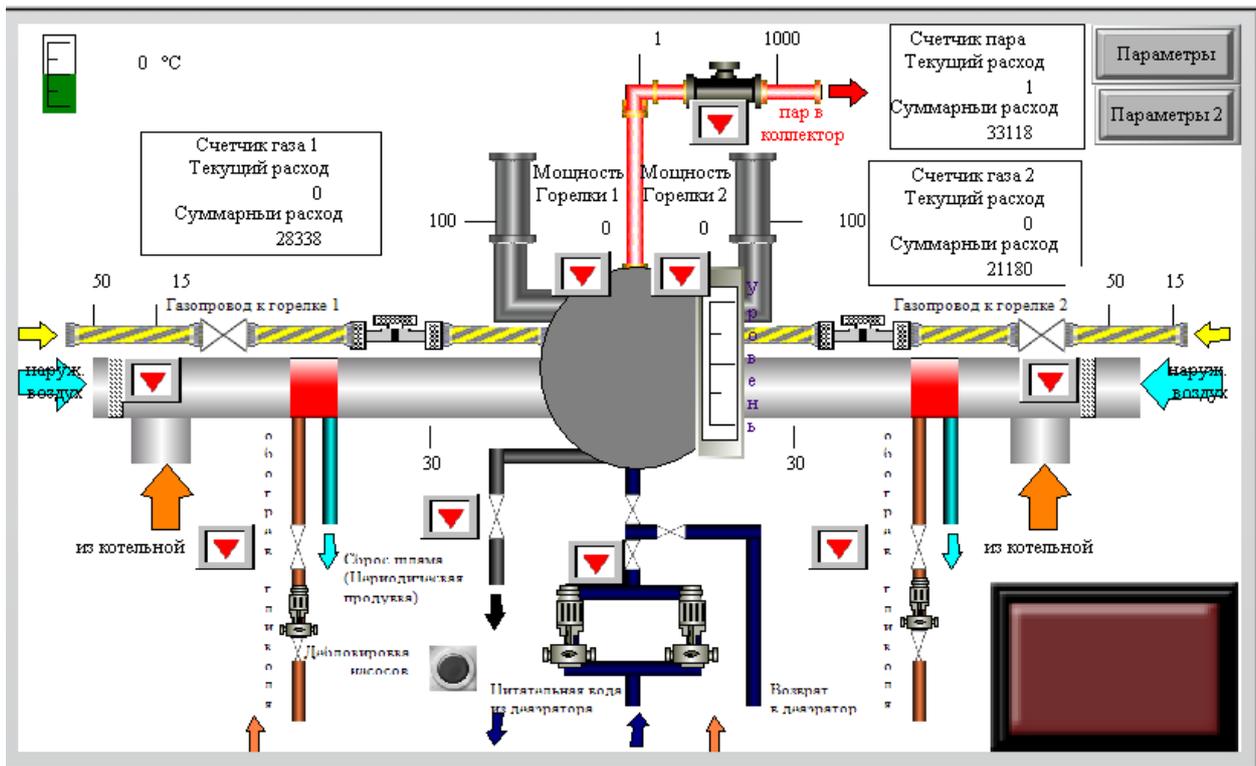


Рисунок 2. Основной экран панели

The screenshot shows the 'Котел1\_Настройки1' window with two tabs: 'Котел 1' and 'Параметры 2'. The interface is organized into several control panels for various sensors and parameters:

- Давление пара (Steam Pressure):**
  - Макс. давление: -16.0 бар +
  - Запасное значение: -8.0 бар +
  - Макс. уставка давления пара: -8.0 бар +
  - Мин. уставка давления пара: -0.0 бар +
  - Макс. допустимое давление пара: -9.5 бар +
- Температура пара (Steam Temperature):**
  - Макс Температура: -150 °C +
  - Запасное значение: -100 °C +
- Температура газа 1 (Gas 1 Temperature):**
  - Макс. давление: -16.0 бар +
  - Запасное значение: -0.5 бар +
  - Мин. авар. значение: -0.20 бар +
  - Макс. авар. значение: -1.00 бар +
- Температура газа 2 (Gas 2 Temperature):**
  - Макс. давление: -1.0 бар +
  - Запасное значение: -0.5 бар +
  - Мин. авар. значение: -0.20 бар +
  - Макс. авар. значение: -1.00 бар +
- Температура газа 1 (Gas 1 Temp):**
  - Запасное значение: -15 °C +
  - Макс. авар. значение: -80 °C +
- Температура газа 2 (Gas 2 Temp):**
  - Запасное значение: -15 °C +
  - Макс. авар. значение: -80 °C +
- Температура в помещении (Room Temp):**
  - Запасное значение: -0 °C +
  - Корректировка: -0.0 °C +
- Уровень в котле (Boiler Level):**
  - Запасное значение: -0 % +
  - Макс. аварийный уровень: -80 % +
- Температура уход. газов 1 (Exhaust Gas 1 Temp):**
  - Запасное значение: -100 °C +
  - Макс. авар. значение: -240 °C +
- Температура уход. газов 2 (Exhaust Gas 2 Temp):**
  - Запасное значение: -100 °C +
  - Макс. авар. значение: -240 °C +
- Температура воздуха на горение 1 (Air for Burner 1 Temp):**
  - Температура воздуха горелки 1: -30 °C +
  - Мин. авар. значение: -0 °C +
- Температура воздуха на горение 2 (Air for Burner 2 Temp):**
  - Температура воздуха горелки 2: -30 °C +
  - Мин. авар. значение: -0 °C +
- Воздух к горелке 1 (Air to Burner 1):**
  - Темп. ВКЛ. насоса гликоля гор. 1: -27 °C +
  - Темп. ОТКЛ. насоса гликоля гор. 1: -35 °C +
  - Темп. ОТКР. возд. клапана гор. 1: -10 °C +
  - Темп. ЗАКР. возд. клапана гор. 1: -15 °C +
- Воздух к горелке 2 (Air to Burner 2):**
  - Темп. ВКЛ. насоса гликоля гор. 2: -27 °C +
  - Темп. ОТКЛ. насоса гликоля гор. 2: -35 °C +
  - Темп. ОТКР. возд. клапана гор. 2: -10 °C +
  - Темп. ЗАКР. возд. клапана гор. 2: -15 °C +

Рисунок 3. Экран настройки параметров датчиков

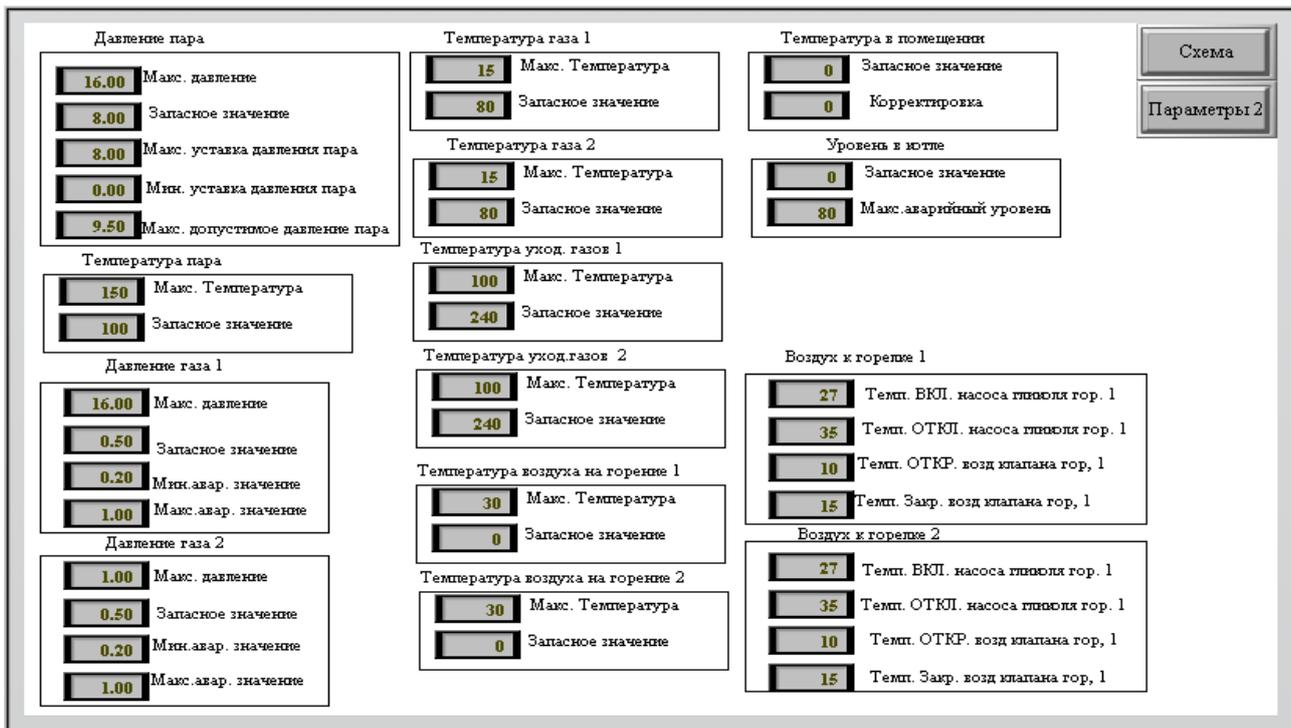


Рисунок 4. Экран настройки параметров датчиков

Как можно заметить, интерфейсы подобны. Это сделано с целью уменьшения времени адаптации сотрудников. Обе панели в рамках своих интерфейсов имеют одинаковый функционал, но имеют разные исполнения.

Панель ASEM RT30 получает данные с контроллера посредством web-интерфейса контроллера Schneider Electric AS-P.

Панель ОБЕН СП310 получает данные с контроллера посредством опроса контроллера по адресам датчиков.

У каждого решения есть свои плюсы, у web-интерфейса возможность быстрой замены панели в случае поломки, но в случае поломки веб-интерфейса необходима замена контроллера. У интерфейса на панели такой проблемы нет, единственное требование — это совпадение адресов датчиков на контроллере. Такое решение будет более предпочтительным при модернизации системы автоматизации, так как при замене контроллера для оператора ничего не изменится.

## Заключение

Замена импортного оборудования возможна, поскольку на рынке имеется достаточное количество готовых решений. Для замены более специализированного оборудования необходимо кооперироваться с производителями для разработки продукта. Более интенсивное взаимодействие с производителями повысит их конкурентоспособность и увеличит их качество, при этом снизив стоимость продукции.

### **Список использованных источников и литературы**

1. Жданеев О. В., Лукьянченко П. П. К вопросу импортозамещения АСУ ТП в отраслях ТЭК // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2020. № 2 (182). С. 5-9.
2. Мухаметдинова С. Г., Коршунов А. И., Вахрушева Н. О. Выбор датчиков на нефтегазодобывающих скважинах с учетом импортозамещения // Интеллектуальные системы в производстве. 2022. Т. 20. № 4. С. 80-89.
3. Задохин Э. А. Техперевооружение АСУТП для импортозамещения программного обеспечения на значимых объектах КИИ в целях исполнения указа Президента РФ №166 ОТ 30.03.2022Г / Комплексный инжиниринг в нефтегазодобыче: опыт, инновации, развитие. 5-я научно-практическая международная конференция. АО "Гипровостокнефть". Самара, 2023. С. 1301-1311.

### **List of references**

1. Zhdaneev O. V., Lukyanchenko P. P. On the Issue of Import Substitution of ICS in the Fuel and Energy Complex Industries. Problems of Economics and Management of the Oil and Gas Complex. 2020. No. 2 (182). Pp. 5-9.
2. Mukhametdinova S. G., Korshunov A. I., Vakhrusheva N. O. Selection of Sensors for Oil and Gas Wells Considering Import Substitution. Intelligent Systems in Production. 2022. Vol. 20. No. 4. Pp. 80-89.
3. Zadochin E. A. Technical Re-equipment of ICS for Import Substitution of Software at Significant CIP Objects in Order to Fulfill the Decree of the President of the Russian Federation No. 166 of March 30, 2022. Integrated Engineering in Oil and Gas Production: Experience, Innovations, Development. 5th International Scientific and Practical Conference. JSC "Giprovostokneft". Samara, 2023. Pp. 1301-1311.

**ВЕДЕРНИКОВ Д. А., ГРИГОРЬЕВЫХ А. В.**  
**ВИРТУАЛЬНЫЙ АССИСТЕНТ РУКОВОДИТЕЛЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**  
*УДК 004:331.36, ГРНТИ 50.41.25*

Виртуальный ассистент руководителя  
по охране труда

Virtual assistant to the head of labor  
protection

**Д. А. Ведерников,  
А. В. Григорьевых**

**D. A. Vedernikov  
A.V. Grigorievich**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*В статье представлена работа по созданию виртуального ассистента руководителя по охране труда. Анализ предметной области показал, что имеющиеся аналоги системы не имеют возможности информирования заинтересованных в процессе проведения обучения лиц о статусе этапов обучения, что замедляет процесс обучения и затрудняет коммуникацию между географически разбросанными филиалами компании.*

*The article presents the work on the creation and development of a virtual assistant to the head of labor protection. An analysis of the subject area showed that the existing analogues of the system do not have the ability to inform those interested in the process of conducting training about the status of the training stages, which slows down the learning process and makes it difficult to communicate between geographically dispersed branches of the company.*

**Ключевые слова:** ассистент, охрана труда, виртуальный ассистент

**Keywords:** assistant, labor protection, virtual assistant

## Введение

Основной задачей охраны труда является снижение рисков травматизма, развития профессиональных заболеваний и уменьшение количества несчастных случаев на работе. Помимо этого, охрана труда (далее – ОТ) помогает снизить неудовлетворённость работой сотрудников и, соответственно, уменьшить текучесть кадров, а также повышает производительность труда [1].

Цель работы — разработать веб-приложение, осуществляющее контроль за организацией обучения и проверки знаний сотрудников.

Для достижения этой цели требуется выполнить следующие задачи:

1. Описать предметную область.
2. Определить требования к системе.
3. Смоделировать систему.

4. Провести обзор существующих аналогов и литературы.
5. Выбрать и описать технологии, которые будут применяться для создания системы.
6. Описать и реализовать меры по поддержанию информационной безопасности системы.
7. Спроектировать и разработать приложение для контроля организации обучения и проверки знаний сотрудников.
8. Разработать сервер хранения данных для приложения
9. Наполнить данными сервер приложения

Рассмотрим процесс проведения обучения сотрудников организации [2, 3]. Руководитель по ОТ ведет учет каждого сотрудника со всеми пройденными им обучениями. Данные хранятся в Excel документе. Когда у сотрудников подходит срок для прохождения обучения, руководитель формирует список из этих сотрудников. Список передается по электронной почте специалисту по организации обучений. Специалист отправляет ссылку на тест лично каждому сотруднику на почту. В течение некоторого времени сотрудники проходят тест на отдельной обучающей платформе. Специалист формирует протокол о прохождении обучения сотрудником, отправляет его руководителю по ОТ в филиал. Там протокол печатают, затем его подписывает сотрудник, который прошел тест, и руководитель по ОТ. В бумажном виде протокол отправляют по почте обратно в головной офис организации, где специалист также подписывает протокол. Далее он хранится в архиве в головном офисе.

В виртуальном ассистенте должны быть реализованы следующие функции:

- Формирование списка сотрудников нахождение обучения;
- Отправка Email оповещений;
- Отображение статусов этапов обучения;
- Редактирование данных сотрудника;
- Отправка ссылки на тест;
- Назначение обучения сотруднику;
- Изменение статуса этапов обучения;
- Фильтрация обучений.

Нефункциональные требования к Виртуальному ассистенту состоят в следующем:

— Виртуальный ассистент должен обладать приятным и простым интерфейсом.

— В дизайне Виртуального ассистента должен использоваться так называемый плоский стиль (flat design), который популярен в современном компьютерном дизайне.

— Виртуальный ассистент должен быть разработан с использованием современных технологических средств.

Таблица 1. Сопоставление аналогов и разрабатываемой системы по их преимуществам

	Виртуальный ассистент	1С: Производственная безопасность. Охрана труда
Планирование и контроль учебной деятельности сотрудников в области организации ОТ (обучения, инструктажей, стажировок, проверки знаний).	+	+
Оповещение по E-mail	+	–
Простота управления ролями и полномочиями	–	+
Планирование и учет результатов проведения проверок.	+	+
Независимость от системных характеристик ПК	+	–

Анализ преимуществ разрабатываемой и аналогичных систем подтверждает, что создание собственной системы позволит своевременно оповещать работников организации о проведении обучения и проверки знаний.

### Проектирование информационной системы

Для начала спроектируем DFD диаграмму и декомпозируем её для представления границ и функций системы (Рисунок 1) [4].

Внешними сущностями системы являются:

- руководитель филиала – руководитель по ОТ, работающий в одном из филиалов организации;
- специалист по организации обучений – специалист, ответственный за организацию и проведение ряда обучений сотрудников.

Основные функции системы:

- Сформировать список сотрудников на прохождение обучения;
- Назначить обучение;
- Провести тестирование.

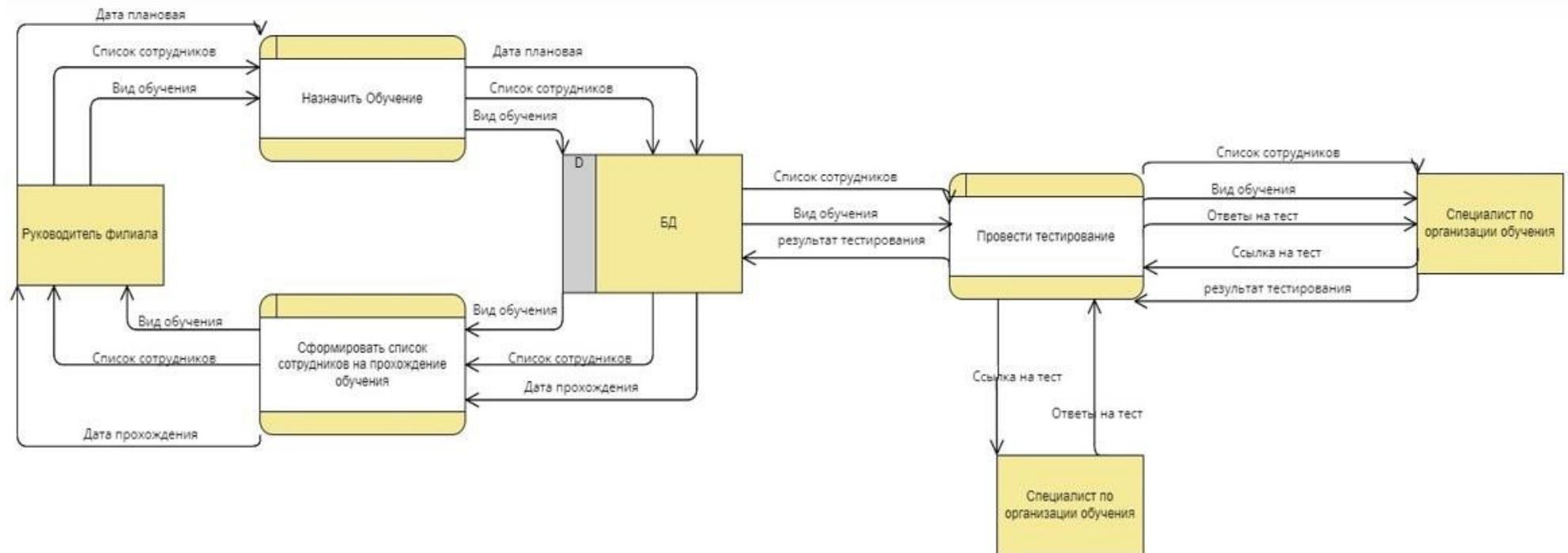


Рисунок 1. Диаграмма потоков данных виртуального ассистента

Также создадим логическую схему базы данных (Рисунок 2).

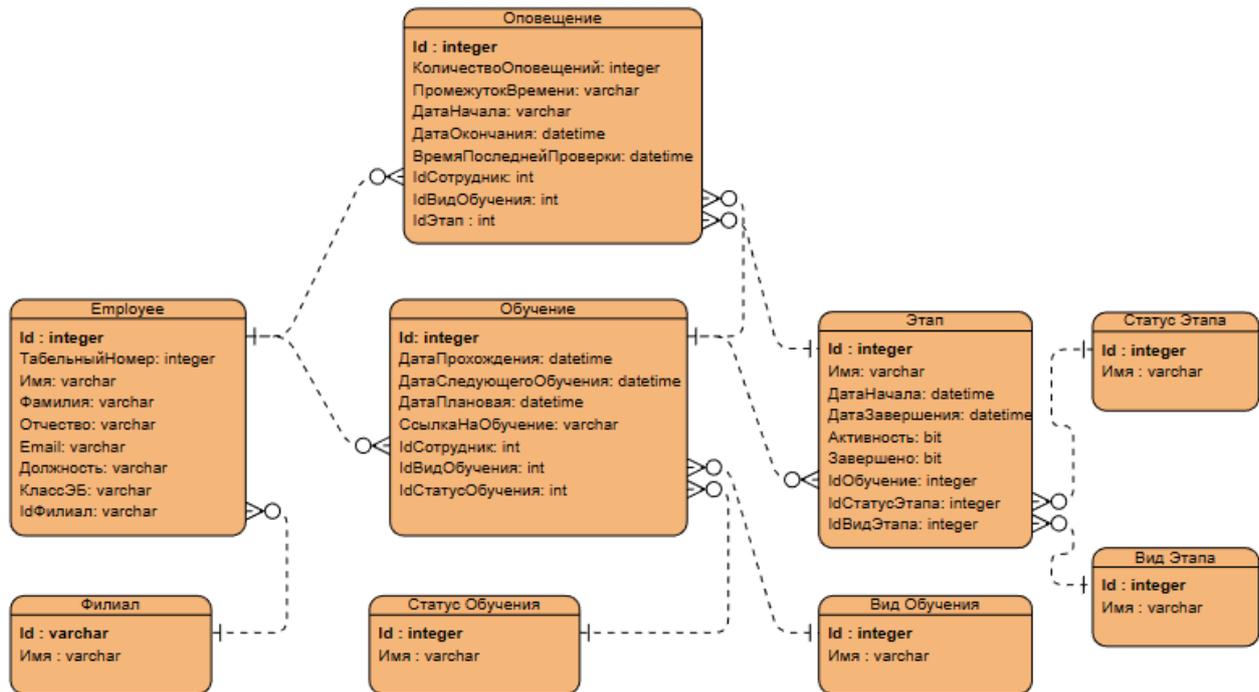


Рисунок 2. Логическая схема базы данных

Были выделены следующие сущности, их атрибуты и взаимосвязи:

- Сотрудник (Табельный номер, Имя, Фамилия, Отчество, Электронная почта, Должность, Класс ЭБ, id Филиал);
- Обучение (Дата Прохождения, Дата следующего обучения, Дата плановая, Ссылка на обучение, Id Сотрудника, Id вид обучения, Id Статус обучения);
- Этапы (Имя, Дата Начала, Дата завершения, Активность, Завершено, Id Обучения, Id Статус этапа, Id Вид Этапа);
- Оповещения (Количество оповещений, Промежуток времени, Дата начала, Дата окончания, Время последней проверки, Id Сотрудника, Id Вид обучения, Id Этап);
- Статус обучения (Имя);
- Вид обучения (Имя);
- Вид этапа (Имя);
- Статус этапа (Имя).

### Результаты разработки системы

В результате проделанной работы был создан виртуальный ассистент руководителя по охране труда.

Клиентская часть разрабатывалась при помощи следующих технологий:

- HTML – гипертекстовый язык разметки, который используется для структурирования и отображения веб-страницы и её контента.
- JavaScript – язык, который позволяет добавлять интерактивность на страницы [5].

Серверная часть написана на С# [6].

В качестве среды разработки было выбрано программное обеспечение Visual Studio.

В качестве системы управления базами данных была выбрана MSSQL. MSSQL — объектно-реляционная система управления базами данных [7].

Основные окна виртуального ассистента выглядят следующим образом (Рисунок 3-5).

Коми энергосбытовая компания    Перечень сотрудников    Обучения: В\_процессе    Пройденные обучения    Privacy

### Перечень сотрудников

Таб. номер	ФИО	Группа ЭБ	Электробезопасность		Пожаробезопасность		Первая помощь		Карточка сотрудника
			дата прохождения	следующее обучение	дата прохождения	следующее обучение	дата прохождения	следующее обучение	
<input type="checkbox"/>	Петров Кирилл Иванович	2	01.05.2023	03.06.2023 осталось: 33 дн.					Карточка сотрудника
<input type="checkbox"/>	Иванов Иван Иванович	2			01.05.2023	20.06.2023 осталось: 50 дн.			Карточка сотрудника
<input type="checkbox"/>	Сидоров Федор Иванович	2							Карточка сотрудника

[Добавить сотрудника](#)

© Коми энергосбытовая компания - [Privacy](#)

Рисунок 3. Главная страница

Коми энергосбытовая компания    Перечень сотрудников    Обучения: В\_процессе    Пройденные обучения    Privacy

### Карточка сотрудника

Сотрудник:

Фамилия	Имя	Отчество
<input type="text" value="Петров"/>	<input type="text" value="Кирилл"/>	<input type="text" value="Иванович"/>
Должность	Email	Класс ЭБ
<input type="text" value="Электрик"/>	<input type="text" value="mail1@mail.com"/>	<input type="text" value="2"/>
Филиал	<input type="text" value="Сыктывкар"/>	

[Изменить](#)

### Обучение

Вид обучения	Дата плановая	Дата фактическая	Итог	
Электробезопасность	01.05.2024	01.05.2023	Выполнено	<a href="#">Подробнее</a>
Пожаробезопасность	01.01.0001	-	В процессе	<a href="#">Подробнее</a>
Пожаробезопасность	01.01.0002	01.01.0001		<a href="#">Подробнее</a>

[Назначить новое обучение](#)

© Коми энергосбытовая компания - [Privacy](#)

Рисунок 4. Карточка сотрудника

### Карточка сотрудника - Обучение

[Карточка сотрудника](#)  
 Сотрудник: Петров Кирилл Иванович  
 Таб.номер: 1  
 E-mail: mail1@mail.com  
 Должность: Электрик  
 Филиал:  
 Группа ЭБ: 2

Вид обучения: Пожаробезопасность  
 Дата плановая: 01.01.0001  
 Дата фактическая: -  
 Файл протокол:   
 Ссылка на тест:

#### Этапы обучения

Наименование	Начало этапа	Лимит времени	Дата выполнения	Статус
<input checked="" type="checkbox"/> Заявлено на обучение	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	1	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	Выполнено
<input checked="" type="checkbox"/> Назначение теста	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	1	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	Выполнено
<input checked="" type="checkbox"/> Прохождение теста	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	1	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	Выполнено
<input type="checkbox"/> Добавление протокола	03.06.2023 12:25:36 <input type="text"/>	1	01.01.0001 00:00 <input type="text"/>	В процессе

[Начать этап: "Отправка протокола в филиал"](#)

Рисунок 5. Карточка сотрудника – Обучение

Перспективы развития приложения заключаются в следующем:

1. Доработать интерфейс.
2. Разработать мобильную версию.
3. Добавить функции уведомления пользователя в самом веб-приложении.

#### Список использованной литературы

1. Медведев В.И., Басалаева А.А. Инструктажи и проверка знаний по охране труда: автоматизация процесса уведомления на транспортных предприятиях // *Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта*. 2021. № 1 (2). С. 155-162.
2. Расулов О. Инструменты автоматизации систем безопасности и охраны труда: опыт АКФА GROUP // *Главный энергетик*. 2022. № 2. С. 61-64.
3. Варнавская М.Н., Сажнева Л.П. Особенности автоматизации бизнес-процесса обеспечения охраны труда на высокотехнологичном производстве // *Мягкие измерения и вычисления*. 2023. Т. 69. № 8. С. 107-112.
4. Рочев К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем / К. В. Рочев. — М.: Изд-во Лань, 2019 — 128с.
5. Современный учебник JavaScript [Электронный ресурс] // *Learn JavaScript.ru*. — URL <https://learn.javascript.ru> (дата обращения: 20.04.2023).
6. Сайт о программировании на С# [Электронный ресурс] // *Metanit.com*. — URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> (дата обращения: 13.01.2023).
7. Основы проектирования базы данных [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/514364/> (дата обращения: 15.05.2023).

## List of references

1. Medvedev V.I., Basalaeva A.A. Briefings and Knowledge Check on Occupational Safety: Automation of the Notification Process at Transport Enterprises. Fundamental and Applied Issues of Transport. 2021. No. 1 (2). Pp. 155-162.
2. Rasulov O. Automation Tools for Safety and Occupational Health Systems: AKFA GROUP Experience. Chief Power Engineer. 2022. No. 2. Pp. 61-64.
3. Varnavskaya M.N., Sazhneva L.P. Features of Automation of the Business Process of Occupational Safety at High-Tech Production. Soft Measurements and Computations. 2023. Vol. 69. No. 8. Pp. 107-112.
4. Rochev K. V. Information Technologies. Analysis and Design of Information Systems / K. V. Rochev. - Moscow: Lan Publishing House, 2019 - 128 pp.
5. Modern JavaScript Textbook [Electronic Resource]. Learn JavaScript.ru. - URL <https://learn.javascript.ru> (accessed: April 20, 2023).
6. Website about C# Programming [Electronic Resource]. Metanit.com. - URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> (accessed: January 13, 2023).
7. Database Design Fundamentals [Electronic Resource] URL: <https://habr.com/ru/post/514364/> (accessed: May 15, 2023).

**СЕРОШТАН Н. Н., ШПАКОВСКИЙ Д. В., КОЖЕВНИКОВА П. В.  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИЕМА ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРОВ УЧЕТА  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ  
НЕЙРОСЕТЕВОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЗВОНКОВ**

УДК 004.8.032.26:64, ГРНТИ 28.23.37

Автоматизация приема показаний  
приборов учета водоснабжения и  
водоотведения с помощью  
нейросетевого распознавания звонков

Automation of water supply and  
wastewater metering meter readings  
using neural network call recognition

**Н. Н. Сероштан<sup>1</sup>,  
Д. В. Шпаковский<sup>1</sup>  
П. В. Кожевникова<sup>2</sup>**

**N. N. Seroshtan<sup>1</sup>,  
D. V. Shpakovsky<sup>1</sup>,  
P. V. Kozhevnikova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ООО «Консалт-Информ», г. Ухта

<sup>2</sup>Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта

<sup>1</sup>Ukhta State Technical University,  
Ukhta

<sup>2</sup>Consult-Inform LLC, Ukhta

*Данная статья описывает разработку системы автоматизации приема показаний приборов учета на примере Муниципального унитарного предприятия «Ухтаводоканал». Показания приборов учета имеют важное значение для эффективного управления водными ресурсами. Однако, традиционные методы сбора данных, основанные на ручном вводе, могут быть неэффективными, подвержены ошибкам и требуют значительных ресурсов. Предлагаемая подсистема приема показаний основывается на использовании передовых технологий, таких как Нейронная сеть от компании IC, и предполагается ее внедрение в информационную систему «Инфокрафт: Формула ЖКХ».*

*This article describes the development of an automation system for receiving meter readings using the example of the Municipal Unitary Enterprise "Ukhtavodokanal". Meter readings are essential for effective water management. However, traditional data collection methods that rely on manual entry can be inefficient, error-prone, and resource-intensive. The proposed subsystem for receiving readings is based on the use of advanced technologies, such as the Neural Network from the IC company, and it is expected to be implemented into the Infocraft: Housing and Public Utilities Formula information system.*

**Ключевые слова:** нейросеть, IC, водоснабжение, водоотведение, прием показаний, ЖКХ

**Keywords:** neural network, IC, water supply, wastewater disposal, taking readings, housing and utilities sector

## Введение

Современное общество сталкивается с растущей потребностью в эффективном и надежном управлении водными ресурсами. Коммунальные предприятия, такие как Муниципальное унитарное предприятие «Ухтаводоканал», ответственные за водоснабжение и водоотведение в городе, сталкиваются с необходимостью точного учета потребления воды для оптимизации процессов управления и ресурсного планирования.

Во многих городах постепенно происходит переход на учетные приборы, передающие показания в автоматическом режиме, тем не менее это постепенный процесс, сопряженный с существенными трудностями и расходами и еще достаточное время передача показаний будет осуществляться населением [1, 2].

Целью работы является реализация подсистемы автоматизации приема показаний воды для МУП «Ухтаводоканал». Основной задачей является улучшение процесса сбора, обработки информации и учета данных о потреблении воды, а также оптимизация управления и ресурсного планирования водоснабжения в организации. Ожидается, что внедрение разработанной подсистемы позволит существенно улучшить эффективность процесса учета потребления воды, а также снизить затраты на труд и время, затрачиваемые на сбор и обработку данных.

Окно приема показаний в МУП «Ухтаводоканал» составляет 6 календарных дней – с 20 по 25 число каждого месяца. Чтобы снизить нагрузку на операторов, МУП «Ухтаводоканал» предоставляет своим потребителям различные каналы передачи показаний. К ним относятся:

- 1) личный прием;
- 2) телефонный звонок оператору;
- 3) телефонный звонок на автоответчик;
- 4) электронная почта;
- 5) портал ГИС ЖКХ;
- 6) чат-бот Viber;
- 7) бумажные носители в офисе компании.

К обработке показаний, переданных на автоответчик, МУП «Ухтаводоканал» подключает от 10 до 13 специалистов. Они включаются в работу с первого дня приема показаний, но несмотря на это обработка всего массива звонков занимает около 8 календарных дней.

Процесс обработки показаний переданных на автоответчик состоит из следующих этапов:

- составление реестра входящих телефонных звонков;
- прослушивание записи телефонного звонка;
- определение значимой информации;
- поиск в учетной системе помещения и прибора учета, по которому передаются показания;
- фиксация принятого показания.

Вся эта работа выполняется людьми. Эффективность такого подхода крайне низкая.

Эта статья посвящена оптимизации приема показаний через телефонный звонок на автоответчик, обозначенным в п. 3 представленного списка.

Первым этапом оптимизации процесса приема показаний станет разработка подсистемы для обработки показаний переданных на автоответчик в составе учетной системы «ИнфоКрафт:Формула ЖКХ». Это позволит уйти от использования нескольких программных продуктов для решения одной задачи и ускорить процесс обработки показаний за счет вспомогательных алгоритмов поиска информации.

На втором этапе МУП «Ухтаводоканал» поставил задачу исследования возможности применения нейросетей для автоматической обработки входящих телефонных звонков. В случае положительных прогнозов, такой подход будет принят к реализации на третьем этапе автоматизации.

### Проектирование системы

На этапе проектирования были разработаны диаграммы потоков данных [3] контекстного и системного уровней. На диаграмме системного уровня можно увидеть ключевые внешние сущности, к которым относятся:

- Техник;
- АТС.

А также ключевые процессы обработки звонков:

- ❖ Обработка принятых показаний;
- ❖ Получение информации об объеме потребления;
- ❖ Регистрация прибора и объекта учета.

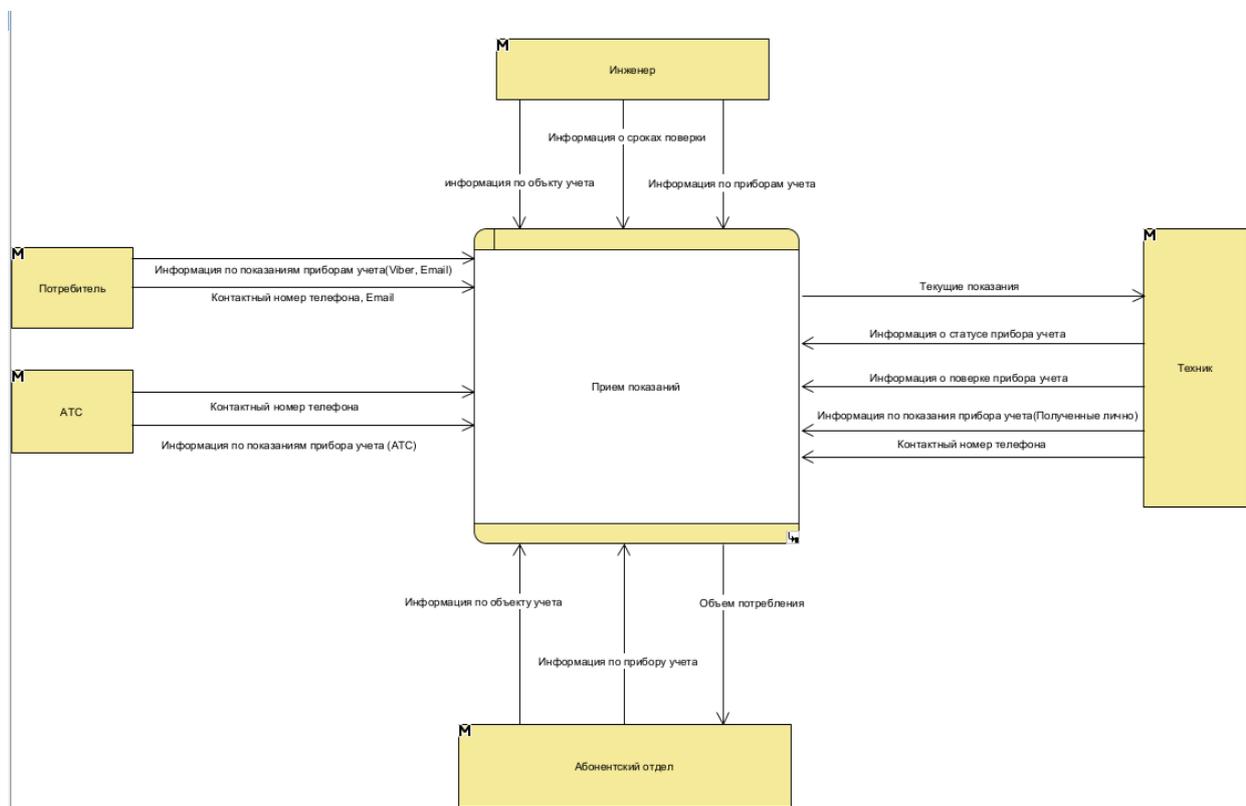


Рисунок 1. DFD контекстный уровень

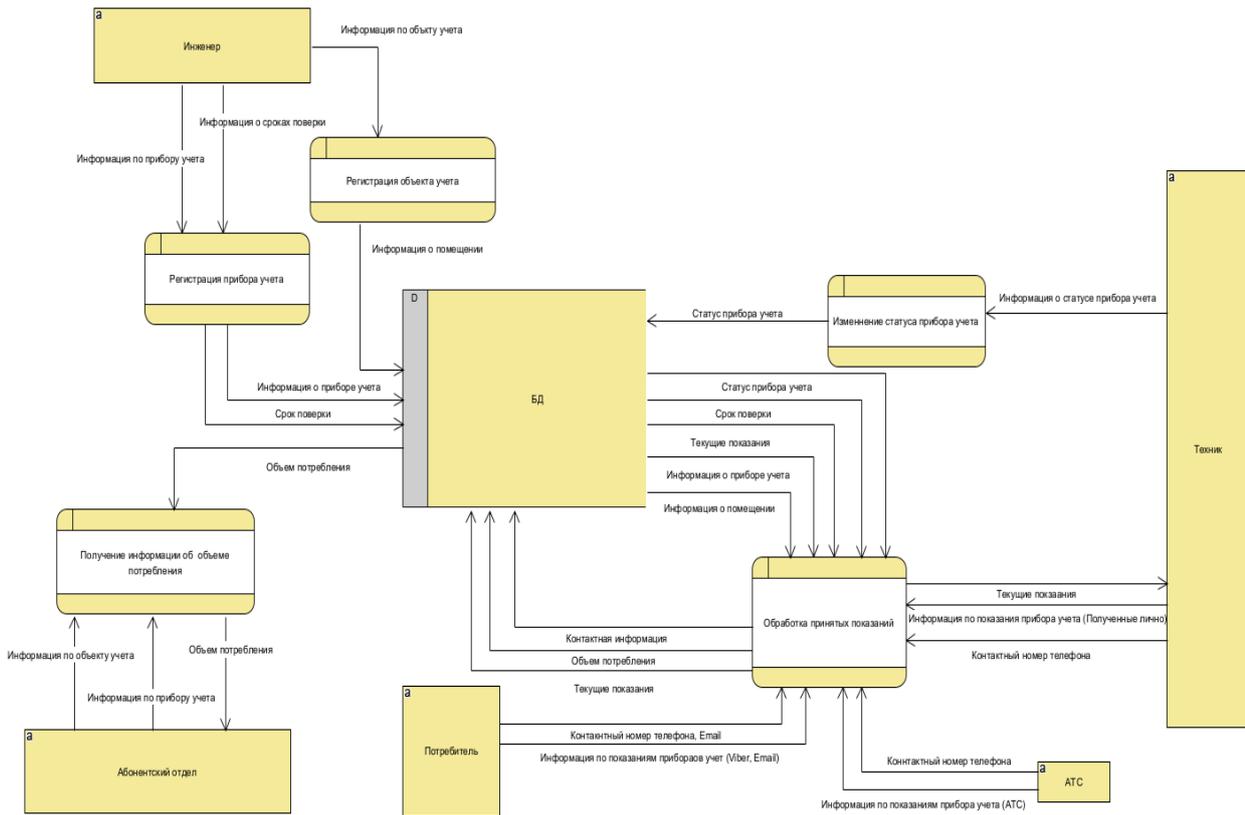


Рисунок 2. DFD первого уровня

После согласования диаграммы потоков данных были проработаны логическая и физическая модели базы данных [4]. На логической модели базы данных можно выделить ключевые сущности (Рисунок 3):

- Показания;
- Прибор учета;
- Запись звонка;
- Модель прибора.

### Реализация системы

Основным инструментом подсистемы является Рабочее место контролера. Попасть в рабочее место можно перейдя в подсистему МУП «Ухтаводоканал», подраздел «Контролеры» пункт меню Рабочее место контролера (см. Рисунок 4).

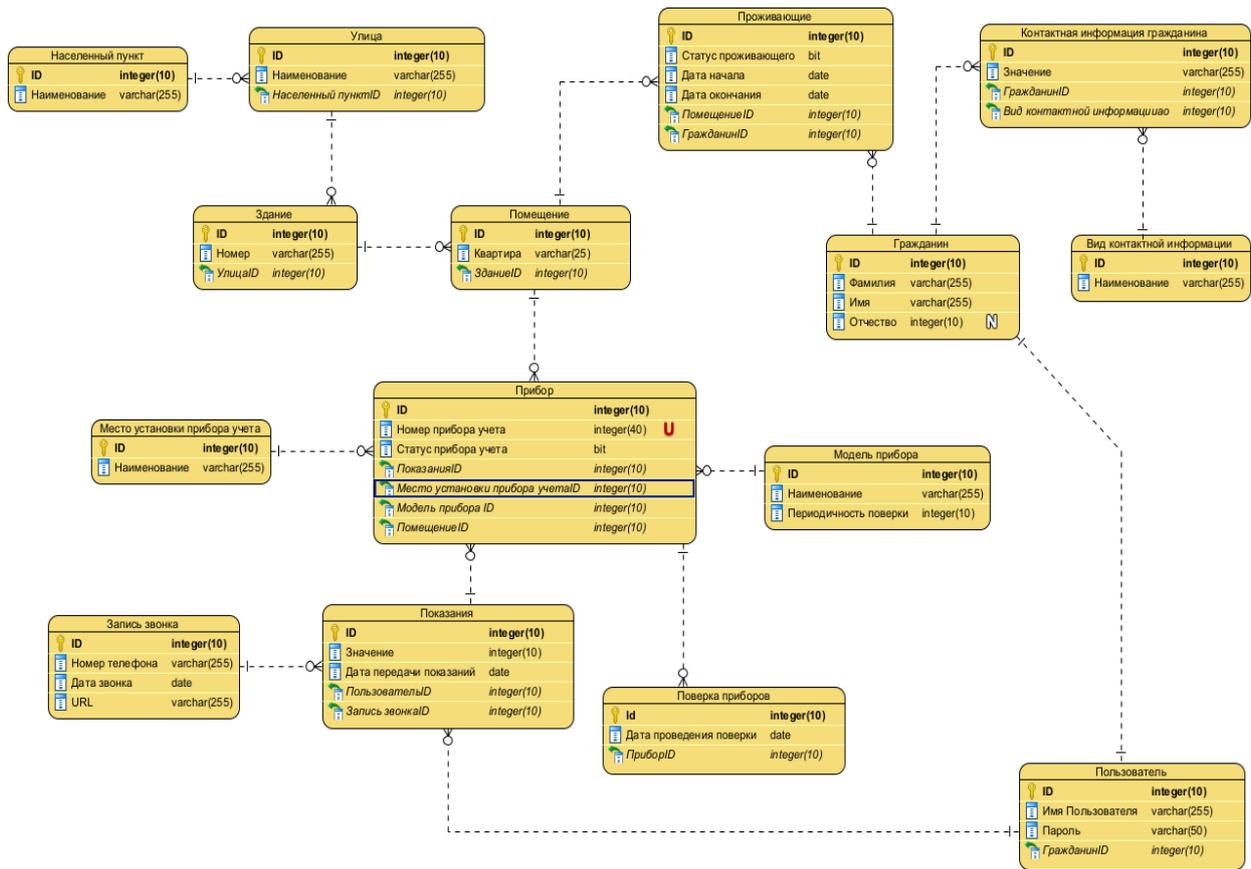


Рисунок 3. Логическая модель базы данных

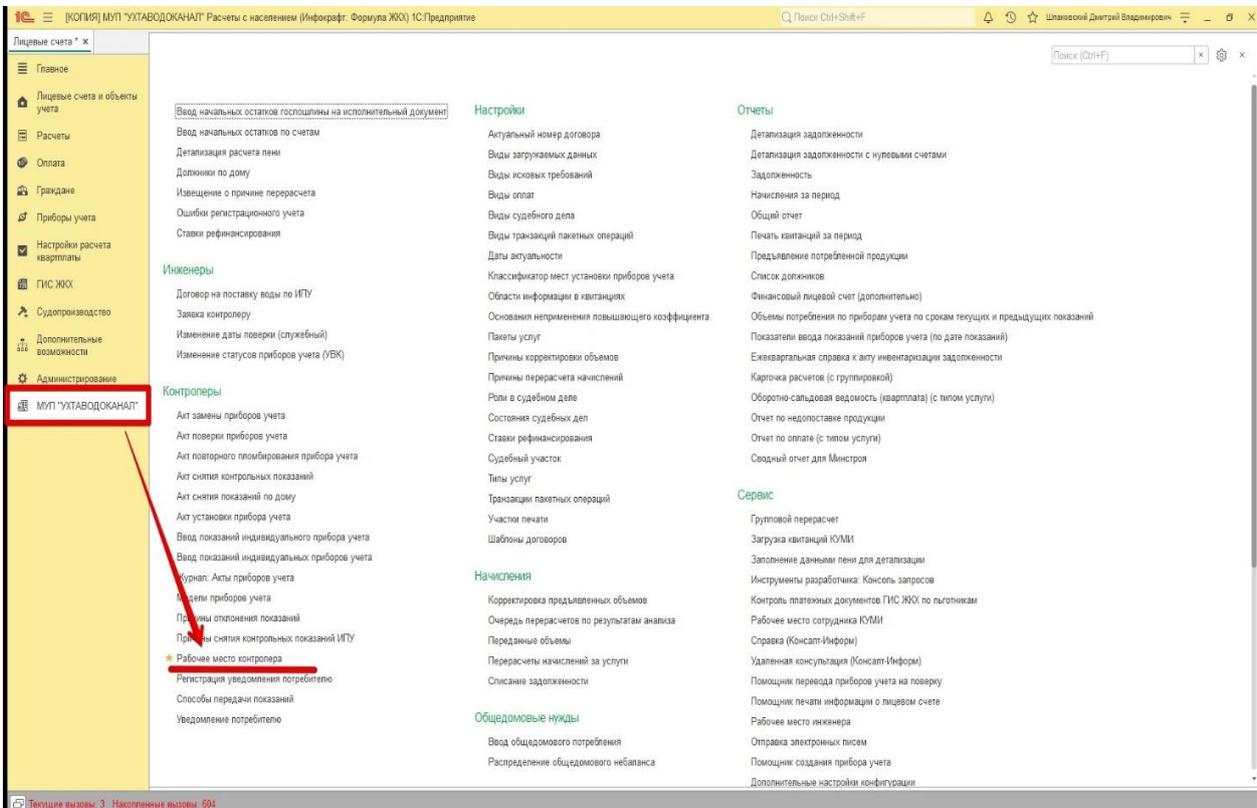


Рисунок 4. Рабочее место контролера

Рабочее место контролера представляет собой обработку, с помощью которой реализован быстрый ввод информации о показаниях приборов учета. Главная рабочая область обработки разделена на смысловые секции.

- Поиск по адресу и его результаты;
- Выбор прибора учета;
- Получение записей звонков;
- Распознавание записей звонков.

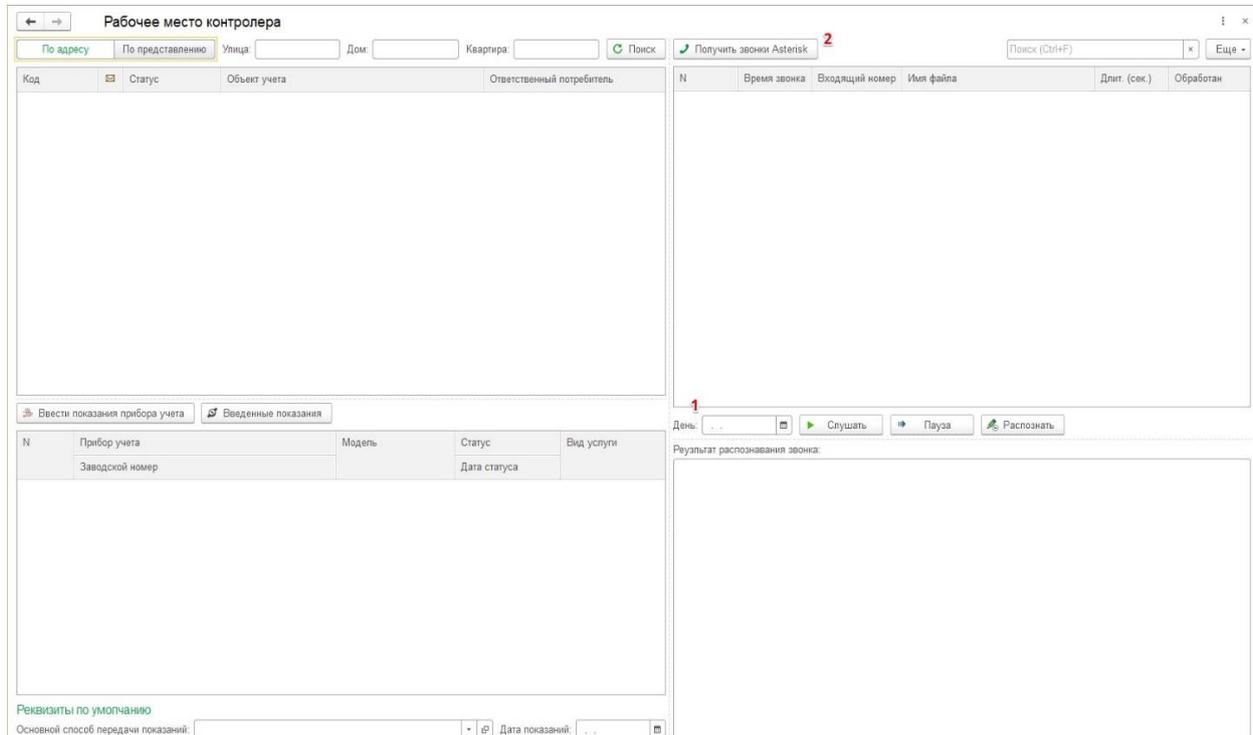


Рисунок 5. Рабочее место контролера

В верхней части области «Поиск по адресу» расположены поля быстрого поиска. Поиск может осуществляться по адресу или по представлению адреса.

В правой части формы расположена область работы с записями телефонных звонков. Кнопка «Получить звонки Asterisk» заполняет табличную часть звонков данными из СУБД АТС. Параметры подключения являются фиксированными и прописаны в алгоритмах обработчика нажатия кнопки. Чтобы ограничить выборку звонков конкретным днем, необходимо под таблицей заполнить значением поле «День».

Записи звонков можно прослушивать. Для этого предназначены кнопки «Слушать» и «Пауза». А также можно получить текстовую расшифровку звонка. Для этого предназначена кнопка «Распознать».

Распознавание текста происходит с использованием нейронной сети от компании 1С [5]. Чтобы использовать её возможности, необходимо выполнить первоначальные настройки.

Для этого в разделе «Администрирование» необходимо выбрать пункт меню «Настройки работы с речью» (см. Рисунок 6).

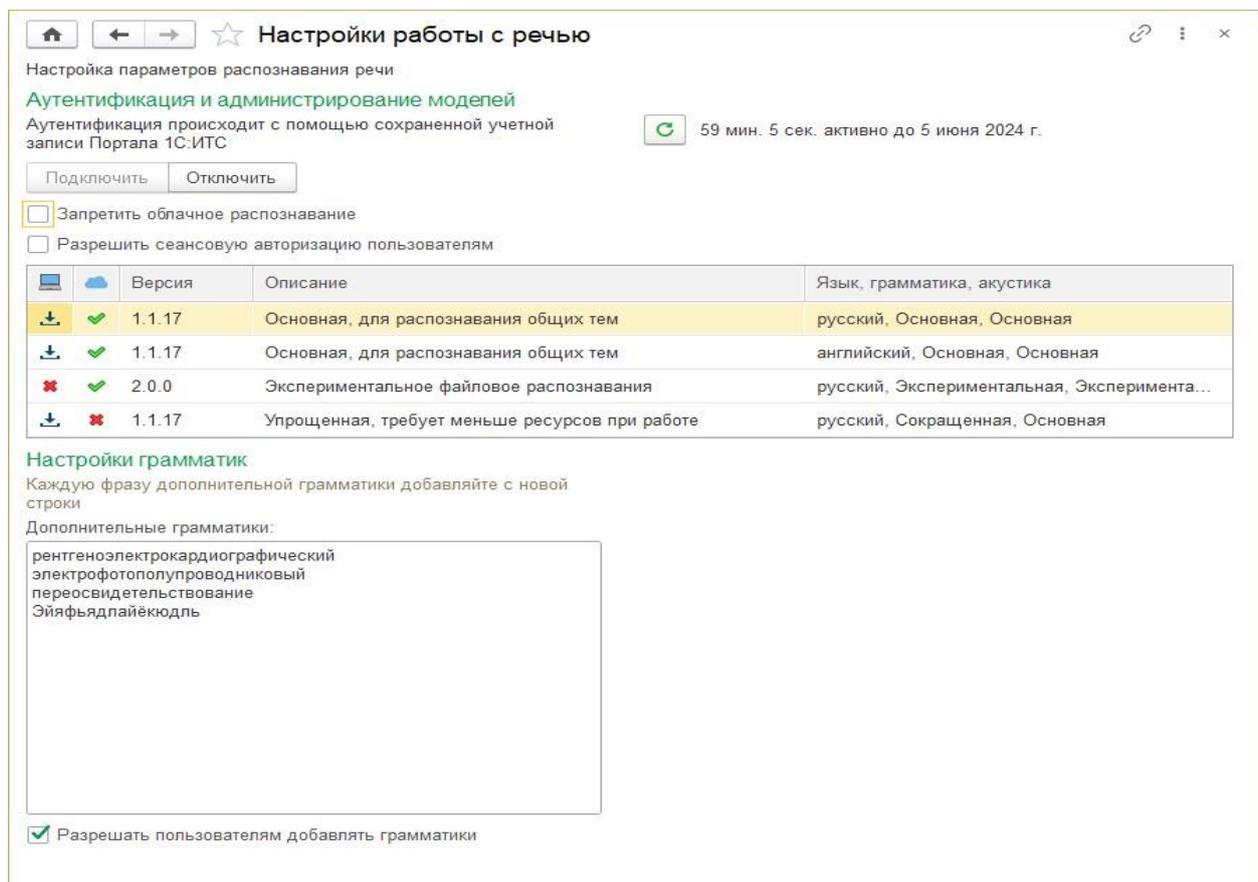


Рисунок 6. Настройки работы с речью

После того как нейросеть подключена и проверена, можно вернуться в рабочее место контролера и продолжить работу.

Вспомогательные алгоритмы работают следующим образом. При выборе позиции аудиозаписи система осуществляет поиск совпадений номера телефона с контактными данными, зарегистрированными для помещения, лицевого счета, гражданина и принятых ранее показаний. Если совпадения найдены, то результаты поиска сразу же отобразятся в левой области рабочего места. Это так называемое сокращение выборки поиска результатов. Т.е. контролер до начала прослушивания файла уже видит, по каким адресам с этого номера могут передаваться показания (см. Рисунок 7).

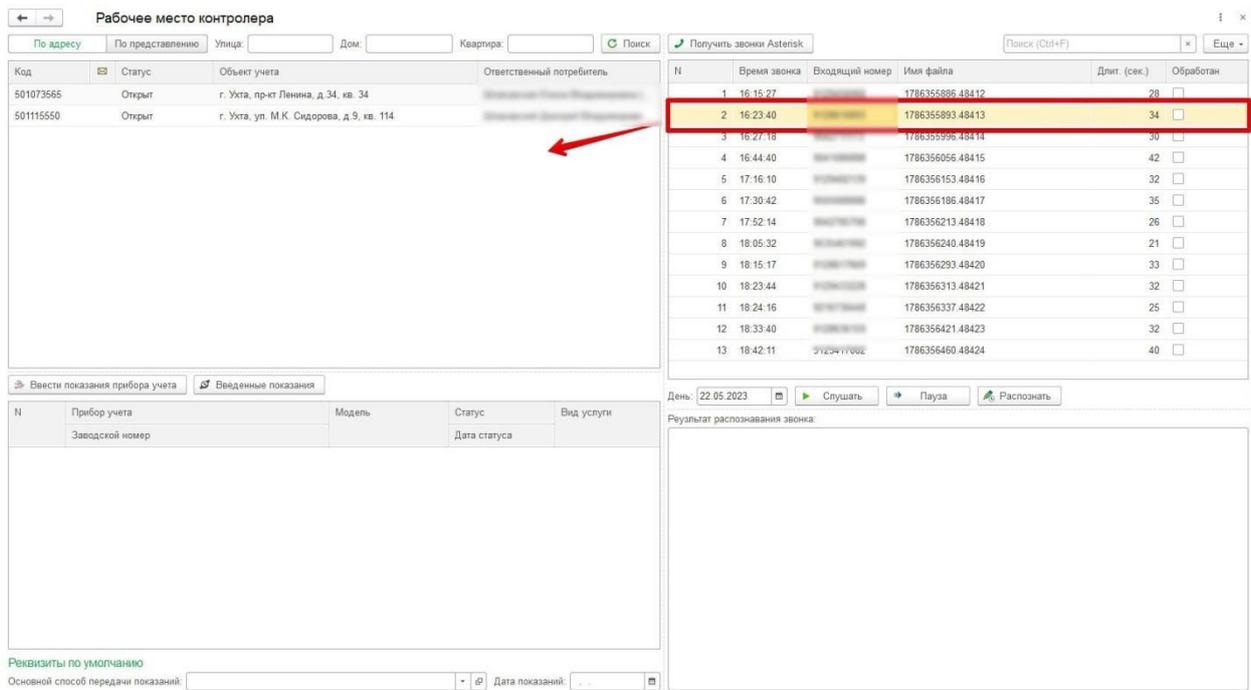


Рисунок 7. Сокращение выборки

Первый способ – прослушать аудиофайл. Для этих целей в правой области экрана предусмотрены кнопки «Слушать» и «Пауза». Средняя продолжительность аудиозаписи составляет примерно 25-30 секунд. Это то время, которое тратили контроллеры на один звонок до автоматизации. Ускорить процесс работы с файлами позволяет нейронная сеть. Нажав на кнопку «Распознать» с помощью нейронной сети можно получить текстовую расшифровку звонка в течение 1-2 секунд (см. Рисунок 8).

Далее вводим полученные показания по кнопке «Ввести показания прибора учета» (см. Рисунок 8).

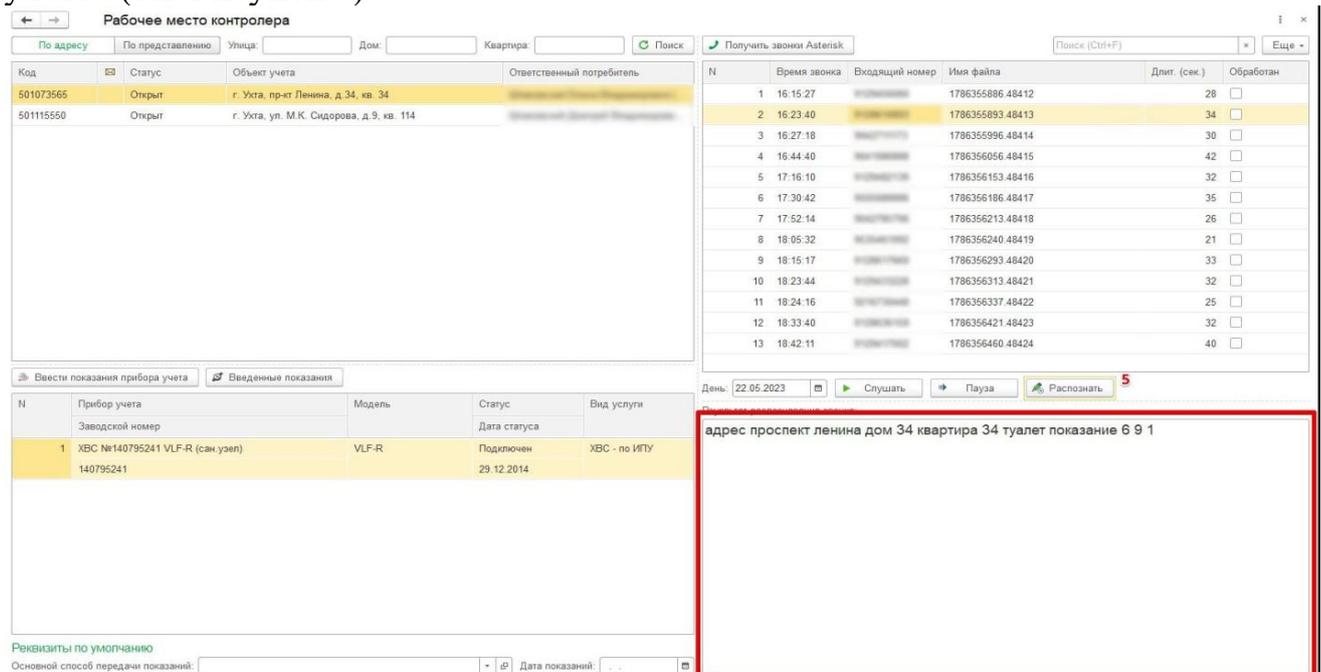


Рисунок 8. Распознавание речи

## Заключение

Таким образом был оптимизирован процесс обработки показаний, переданных на автоответчик. Тестовые испытания показали, что использование новой подсистемы существенно сократит скорость обработки показаний переданных на автоответчик. Также было проведено исследование на предмет применимости в решении поставленной задачи нейросети. По результатам исследований мы пришли к выводу, что нейросеть в связке с алгоритмами анализа текста способна в существенно уменьшить объем работы, который на сегодняшний день выполняют люди. Заказчиком принято решение продолжить работу в этом направлении.

## Список использованных источников и литературы

1. Семёнычева М.В. Цифровизация сферы ЖКХ российского государства // Актуальные вопросы современной экономики. 2023. № 7. С. 635-643.
2. Абрам А.П. Современные механизмы и технологии управления городским хозяйством мегаполиса // Modern Economy Success. 2022. № 2. С. 38-42.
3. Буч, Г. UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. – М.: ДМК Пресс; Издание 2-е, стер., 2014. – 432 с.
4. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных / В. М. Илюшечкин. – М.: Юрайт, Юрайт, 2013. – 224 с.
5. Дубянский, Владимир Разработка конфигураций в среде 1С: Предприятие 8.3. Самоучитель / Владимир Дубянский, Людмила Скобликова. – М.: БХВ-Петербург, 2018. – 448 с.

## List of references

1. Semenova M.V. Digitalization of the Housing and Utilities Sector of the Russian State. Actual Problems of Modern Economy. 2023. No. 7. Pp. 635-643.
2. Abram A.P. Modern Mechanisms and Technologies of Management of Urban Economy of a Metropolis. Modern Economy Success. 2022. No. 2. Pp. 38-42.
3. Booch, G. UML. User Guide. G. Booch, D. Rumbaugh, A. Jacobson. Moscow: DMK Press; 2nd edition, stereotype., 2014. 432 p.
4. Pyushkin, V. M. Basics of Database Usage and Design. Moscow: Yurait, 2013. 224 p.
5. Dubyansky, Vladimir Development of Configurations in the 1С: Enterprise 8.3 Environment. Self-study Guide. Vladimir Dubyansky, Lyudmila Skoblikova. Moscow: BHV-Petersburg, 2018. 448 p.

**РОЧЕВ К. В.****КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ***УДК 005.7:658.51, ГРНТИ 50.51.02*Классификация средств графического  
моделирования для разработки  
информационных системClassification of graphical modeling  
tools for information systems  
development**К. В. Рочев****K. V. Rochev**Ухтинский государственный  
технический университет, г. УхтаUkhta State Technical University,  
Ukhta

*В статье представлен комплексный анализ средств графического проектирования и моделирования с учетом их применения на разных стадиях разработки ИС. Представлена сравнительная таблица различных диаграмм, применяемых при разработке программного обеспечения, таких как: UML, BPMN, DFD, IDEF0, IDEF3, eEPC, ER. Результаты исследования могут быть использованы разработчиками ИС для выбора оптимальных средств графического проектирования и моделирования, что позволит повысить качество и эффективность разработки ИС.*

*The article presents a comprehensive analysis of graphical design and modeling tools taking into account their application at different stages of IS development. A comparative table of different diagrams used in software development, such as: UML, BPMN, DFD, IDEF0, IDEF3, eEPC, ER, is presented. The results of the study can be used by IS developers to select the optimal means of graphical design and modeling, which will improve the quality and efficiency of IS development.*

**Ключевые слова:** нотация, IDEF0, DFD, UML, CASE-средства, проектирование, моделирование, разработка, информационная система

**Keywords:** notation, IDEF0, DFD, UML, CASE tools, design, modeling, development, information system

**Введение**

Разработка информационных систем (ИС) – это сложный и трудоемкий процесс, который требует применения различных инструментов и методов. Одним из важнейших инструментов являются средства графического проектирования и моделирования, которые позволяют визуализировать структуру и поведение ИС, а также проводить ее анализ и оптимизацию.

Графические средства моделирования – это программные инструменты, которые позволяют разработчикам создавать визуальные модели программных систем. Эти средства играют важную роль в разработке программ, так как они:

- **Повышают наглядность:** позволяют создавать визуальные модели, которые облегчают понимание структуры и поведения системы.
- **Улучшают коммуникацию:** могут использоваться для документирования системы и для коммуникации между членами команды разработки и заказчиком.
- **Снижают трудоемкость:** могут автоматизировать некоторые задачи разработки, такие как генерация кода из диаграмм.
- **Обеспечивает согласованность и точность:** позволяет избежать ошибок и несоответствий при проектировании системы.

Существует множество различных средств моделирования, которые могут использоваться для разработки программ [1]. В качестве наиболее популярных из них можно выделить:

1. **IDEF0** – методология функционального моделирования, которая используется для демонстрации функций системы и их взаимосвязи [2, 3, 4].
2. **DFD:** Data Flow Diagrams – диаграммы потоков данных, которые используются для отображения потоков данных в системе, демонстрации границ системы и основных её функций [5].
3. **BPMN:** Business Process Model and Notation – язык моделирования протекания бизнес-процессов [6, 7, 8].
4. **ER-диаграммы:** Entity-Relationship Diagrams – диаграммы, которые используются для отображения структуры базы данных [9].
5. **UML:** Unified Modeling Language – язык моделирования, который используется для создания различных диаграмм, охватывающих весь процесс разработки, таких как диаграммы классов, диаграммы последовательностей, диаграммы деятельности и диаграммы состояний [10, 11].

Давайте рассмотрим, на каких стадиях разработки системы целесообразно применять те или иные средства графического моделирования.

### **Средства анализа и моделирования, применяемы на стадии предпроектного обследования**

Предпроектное обследование – первый этап жизненного цикла разработки системы, на котором происходит сбор и анализ информации о существующей системе или бизнес-процессе. Целью данного этапа является определение требований к новой системе.

Для изучения предметной области используются:

- **Анкеты:** для сбора информации от пользователей системы.
- **Интервью:** для сбора информации от пользователей системы, экспертов и других заинтересованных сторон.

- **Наблюдение:** для сбора информации о том, как пользователи работают с существующей системой.
- **Анализ документов:** для сбора информации о существующей системе, бизнес-процессах и требованиях к новой системе.

Таблица 1. Основные способы сбора информации на стадии предпроектного обследования

Способ	Что показывает	Преимущества	Недостатки
Анкеты	Информацию от пользователей системы	Легко использовать	Не подходит для сложных систем
Интервью	Информацию от пользователей системы, экспертов и других заинтересованных сторон	Позволяет получить подробную информацию	Трудоемко
Наблюдение	Как пользователи работают с существующей системой	Позволяет увидеть реальную картину	Не всегда возможно
Анализ документов	Информацию о существующей системе, бизнес-процессах и требованиях к новой системе	Позволяет быстро собрать информацию	Не всегда точно отражает действительность

Для графического моделирования используются следующие нотации:

- **IDEF0:** Функциональное моделирование (Рисунок 1).
- **DFD:** Диаграммы потоков данных (Рисунок 2).
- **UML Use Case Diagrams:** Диаграммы вариантов использования (Рисунок 3).

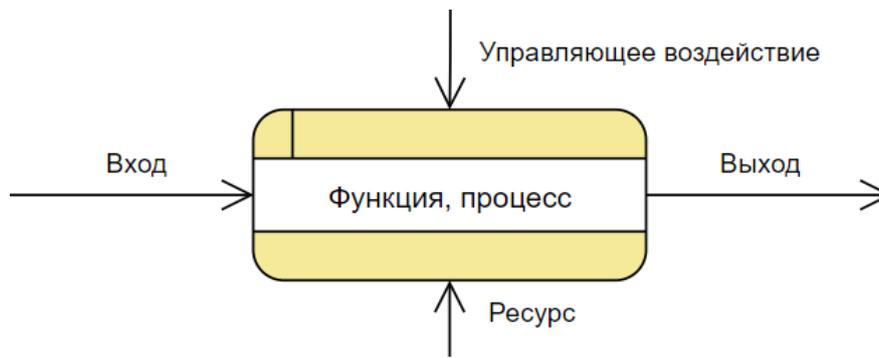


Рисунок 1. Контекстная диаграмма IDEF0

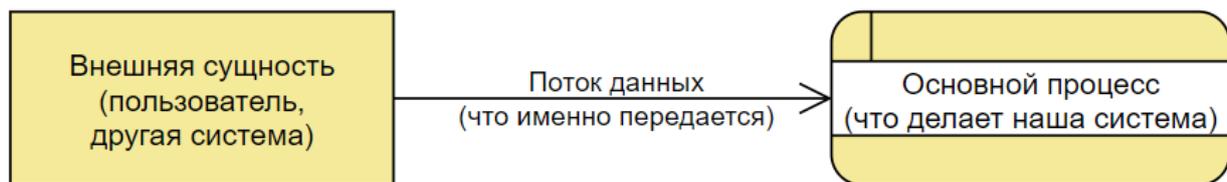


Рисунок 2. Контекстная диаграмма DFD

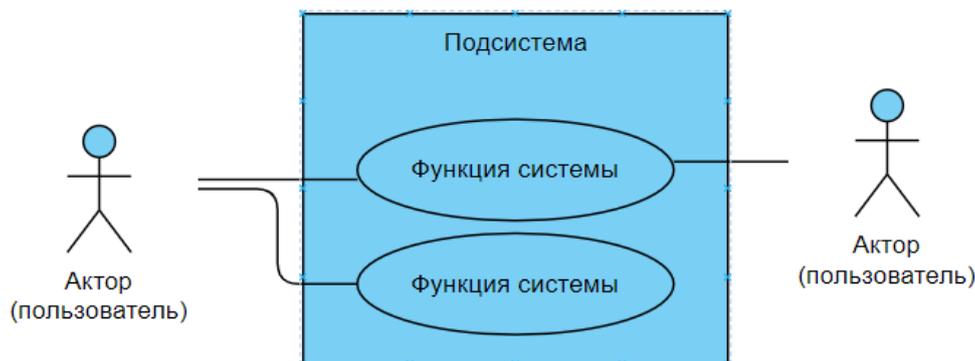


Рисунок 3. Диаграмма прецедентов UML Use Case Diagram

### Средства моделирования, применяемые на стадии проектирования

На стадии проектирования ИС используется наибольшее количество различных диаграмм и нотаций для представления различных аспектов системы. Наиболее распространенные из них:

1. Диаграммы UML [10] – можно выделить как основной набор средств для проектирования программных систем, среди них чаще всего используются:

1.1. Диаграммы классов: структура системы, классы, их атрибуты и методы.

1.2. Диаграммы последовательностей: взаимодействие объектов системы во времени.

1.3. Диаграммы деятельности: потоки работ в системе.

1.4. Диаграммы состояний: состояние объектов системы и переходы между ними.

1.5. Диаграммы компонентов: зависимости между компонентами, распределение классов по компонентам.

2. ER-диаграммы: структура базы данных [9].

3. BPMN: моделирование бизнес-процессов системы [6].

4. eEPC: события и активности в бизнес-процессах [12].

5. IDEF3: моделирование бизнес-процессов с акцентом на функциях и ресурсах.

### Средства моделирования, применяемые на стадии реализации

Здесь можно, в первую очередь, выделить диаграммы, позволяющие генерировать программный код, такие как:

1. BPMN: нотация специально создана для создания и настройки low-code-систем, создаваемых посредством подробного проектирования [7].

2. ER-диаграммы: многие case-средства позволяют генерировать SQL-скрипты для баз данных, а СУБД генерируют диаграммы на основе структуры баз данных.

3. Детализированные диаграммы классов: описание реализации классов системы. Некоторые среды программирования, например, Visual Studio позволяют генерировать код на основе диаграмм классов и диаграммы на основе кода.

4. Диаграммы развертывания UML: описание размещения компонентов системы на аппаратных платформах.

### Сравнение разных нотаций

Все упомянутые диаграммы можно представить в виде общей таблицы с указанием case-средств, в которых можно проводить моделирование (Таблица 2) [13, 14].

Таблица 2. Нотации проектирования и моделирования

Вид диаграммы	Что показывает диаграмма	Преимущества	Недостатки	CASE-средства
IDEF0	Используются для функционального моделирования бизнес-процессов.	Понятная и наглядная	Не подходит для сложных систем	BPwin
Диаграммы потоков данных (DFD)	Представляют потоки данных и процессы в системе.	Легко читается	Не показывает логику работы системы	BPwin, Visual Paradigm
ER-диаграммы	Структуру базы данных	Понятная и наглядная	Не показывает ограничения целостности	ERwin, SQL Power Architect
Диаграммы прецедентов UML	Идентифицируют взаимодействие	Позволяет описать	Не показывает детали реализации	Visual Paradigm,

(Use Case Diagrams)	актеров с системой.	функциональные требования		ARIS, ArgoUML
Диаграммы классов UML	Классы системы и их взаимосвязи	Позволяет описать структуру системы	Не показывает динамику системы	
Диаграммы последовательности UML (Sequence Diagrams)	Взаимодействие объектов системы во времени	Позволяет описать сценарии работы системы	Может быть сложной для понимания	
Диаграммы активностей UML (Activity Diagrams)	Потоки работ в системе	Позволяет описать логику работы системы	Не подходит для сложных систем	
Диаграммы состояний UML (State Diagrams)	Состояния объектов системы и переходы между ними	Позволяет описать поведение системы	Может быть сложной для понимания	
Диаграммы состояний UML (State Diagrams)	Описывают состояния объектов и переходы между ними.	- Подходят для моделирования объектов с различными состояниями. - Позволяют визуализировать процессы событий.	- Не всегда подходят для процессов без явных состояний.	
Диаграмма компонентов UML	Компоненты системы и их взаимосвязи	Позволяет описать модульную структуру системы	Не показывает физическое размещение компонентов	
Диаграмма развертывания UML	Физическое размещение компонентов системы	Позволяет описать топологию системы	Не показывает логическую структуру системы	
BPMN (Business Process Model and Notation)	Стандартный язык моделирования бизнес-процессов.	- Широко используются и понимаются в бизнес-сообществе. - Позволяют описывать бизнес-процессы с высокой детализацией.	- Могут быть сложными для неспециалистов. - Требуют стандартизации и дополнительных обозначений.	bpmn.io
eEPC (Event-Driven Process Chain)	Ориентированы на события и активности в бизнес-процессах.	- Позволяют описывать взаимосвязи между	- Могут быть ограничены в представлении более сложных	ARIS

		событиями и действиями. - Подходят для моделирования бизнес-процессов с акцентом на событиях.	бизнес-процессов.	
IDEF3 (Integrated DEFinition for Business Operations)	Моделирование бизнес-процессов с акцентом на функциях и ресурсах.	- Подходят для моделирования бизнес-процессов с фокусом на ресурсах и функциональности. - Помогают выявить зависимости между функциями и ресурсами.	- Могут требовать дополнительных навыков и структурированных данных для полного использования.	BPwin

## Заключение

Существует множество различных диаграмм и нотаций, которые могут использоваться в разработке ПО. Их применение имеет ряд преимуществ:

1. Повышение качества разработки: визуализация позволяет разработчикам создавать более надежные, эффективные и поддерживаемые системы.

2. Снижение трудоемкости разработки: некоторые средства могут автоматизировать задачи разработки, такие как генерация кода из диаграмм.

3. Улучшение коммуникации между членами команды: формирование общего наглядного языка для коммуникации в команде и с заказчиком.

4. Обеспечение согласованности и точности: диаграммы помогают обеспечить согласованность и точность проектирования системы.

Выбор диаграмм и нотаций зависит от многих факторов:

1. Масштаб и сложность проекта;
2. Используемые технологии;
3. Бюджет проекта;
4. Квалификация команды разработчиков.

Использование диаграмм и нотаций на всех стадиях жизненного цикла ИС позволяет значительно повысить качество разработки программного обеспечения. В целом, применение диаграмм и нотаций в разработке ПО является важной и полезной практикой.

## Список использованных источников и литературы

1. Зотов С.Р., Корюкина Л.Н. Анализ нотаций моделирования бизнес-процессов // Modern Science. 2021. № 3-2. С. 78-81.
2. Лапина М.А., Ржевская Н.В., Медведева А.С. Исследование функционального моделирования бизнес-процессов на основе нотаций IDEF0 и EEPС // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2023. № 3 (89). С. 65-75.
3. Приходько Н.А., Кулаченко А.К. Моделирование в нотации IDEF0 // Моя профессиональная карьера. 2022. Т. 1. № 36. С. 137-141.
4. IDEF. Integrated DEFinition. URL: <https://www.idef.com/>
5. Рочев К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем. Учебное пособие для вузов. Изд. 3 изд., стер. 2022. 128 с. ISBN 978-5-507-44339-0.
6. Патрусова А.М., Слинкова О.К., Дербенёва А.В. Функциональное моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2022. Т. 1. С. 103-107.
7. Кашеваров В. И. Применение концепций Low-code и BPM для создания новой методики обработки багажа авиапассажиров // Информационные технологии в управлении и экономике. 2022. №2. Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/198>.
8. BPMN. Business Process Model and Notation. URL: <https://www.bpmn.org/>
9. Смирнов М.В., Толмасов Р.С. Графическая нотация моделирования документных баз данных // Открытое образование. 2021. Т. 25. № 5. С. 50-60.
10. Шлаев Д.В., Шматко С.Г., Орел Ю.В., Сорокин А.А. Практика применения Visual Paradigm для работы с нотациями UML при моделировании бизнес процессов. Ставрополь, 2022. 100 с.
11. UML. Unified Modeling Language. URL: <https://www.uml.org/>
12. Кашкутина Е.Н. Методологии моделирования бизнес-процессов. особенности применения нотаций ARIS // Электронные информационные системы. 2022. № 4 (35). С. 22-28.
13. Рочев К.В. Применение графических нотаций моделирования для обеспечения эффективности обмена информацией при изучении бизнес-процессов / Информационный обмен в междисциплинарных исследованиях III. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2023. С. 32-37.
14. Томорадзе И.В. Моделирование бизнес-процессов: практические рекомендации по моделированию и выбору нотации // Финансовая экономика. 2021. № 6. С. 113-116.

## List of references

1. Zotov S.R., Koryukina L.N. Analysis of business process modeling notations. Modern Science. 2021. No. 3-2. Pp. 78-81.

2. Lapina M.A., Rzhetskaya N.V., Medvedeva A.S. Study of functional modeling of business processes based on IDEF0 and EEPС notations. Questions of Modern Science and Practice. Vernadsky University. 2023. No. 3 (89). Pp. 65-75.
3. Prikhodko N.A., Kulachenok A.K. Modeling in IDEF0 notation. My Professional Career. 2022. Vol. 1. No. 36. Pp. 137-141.
4. IDEF. Integrated DEFinition. URL: <https://www.idef.com/>
5. Rochev K. V. Information Technology. Analysis and Design of Information Systems. Textbook for Higher Education Institutions. 3rd ed., revised. 2022. 128 p. ISBN 978-5-507-44339-0.
6. Patrusova A.M., Slinkova O.K., Derbeneva A.V. Functional modeling of business processes in BPMN notation. Proceedings of the Bratsk State University. Series: Economics and Management. 2022. Vol. 1. Pp. 103-107.
7. Kashevarov V. I. Application of Low-code and BPM concepts to create a new method of handling airline passenger baggage. Information Technologies in Management and Economics. 2022. No. 2. Access mode: <http://itue.ru/Issue/Article/198>.
8. BPMN. Business Process Model and Notation. URL: <https://www.bpmn.org/>
9. Smirnov M.V., Tolmasov R.S. Graphical notation for modeling document databases. Open Education. 2021. Vol. 25. No. 5. Pp. 50-60.
10. Shlaev D.V., Shmatko S.G., Orel Yu.V., Sorokin A.A. Practice of using Visual Paradigm to work with UML notations in business process modeling. Stavropol, 2022. 100 p.
11. UML. Unified Modeling Language. URL: <https://www.uml.org/>
12. Kashkutin E.N. Business process modeling methodologies. Features of ARIS notations application. Electronic Information Systems. 2022. No. 4 (35). Pp. 22-28.
13. Rochev K.V. Application of graphical modeling notations to ensure the efficiency of information exchange when studying business processes. Information Exchange in Interdisciplinary Research III. Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. 2023. Pp. 32-37.
14. Tomoradze I.V. Business process modeling: practical recommendations for modeling and choosing a notation. Financial Economics. 2021. No. 6. Pp. 113-116.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### **Артеев Илья Борисович**

ТПП «Лукойл-Ухтанефтегаз»  
ООО «Лукойл-Пермь», г. Ухта;  
инженер по АСУТП 1 категории;  
Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
ассистент (0,1 ставки) кафедры  
Вычислительной техники,  
информационных систем и технологий

E-mail: [ilya.arteev@mail.ru](mailto:ilya.arteev@mail.ru)

### **Arteev Ilya Borisovich**

TPP "Lukoil-Ukhtaneftegaz"  
LLC "Lukoil-Perm", Ukhta; 1st  
category process control engineer;  
Ukhta State Technical University,  
Ukhta; assistant (0.1 rate) of the  
Department of Computer Science,  
Information Systems and Technologies

### **Ведерников Дмитрий Алексеевич**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
магистрант 1 курса кафедры  
Вычислительной техники,  
информационных систем и технологий

E-mail: [dimaved007@gmail.com](mailto:dimaved007@gmail.com)

### **Vedernikov Dmitry Alekseevich**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
master of the Department of Computer  
Science, Information Systems and  
Technologies

### **Григорьевых Андрей Викторович**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры Вычислительной  
техники, информационных систем и  
технологий

E-mail: [dimaved007@gmail.com](mailto:dimaved007@gmail.com)

### **Grigorievych Andrey Viktorovich**

Ukhta State Technical University,  
Ukhta; Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor,  
Associate Professor of the Department  
of Computer Science, Information  
Systems and Technologies

### **Кожевникова Полина Валерьевна**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат технических наук, доцент  
кафедры Вычислительной техники,  
информационных систем и  
технологий

E-mail: [pkozhevnikova@ugtu.net](mailto:pkozhevnikova@ugtu.net)

### **Kozhevnikova Polina Valerevna**

Ukhta State Technical University, Ukhta;  
Candidate of Technical Sciences Associate  
Professor, Department of Computer  
Engineering, Information Systems and  
Technologies

**Кристюков Артем Алексеевич**

Краснодарский кооперативный институт (филиал) автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации»,  
г. Краснодар; студент

**Kristyukov Artem Alekseevich**

Krasnodar Cooperative Institute (branch) of the autonomous non-profit educational organization of higher education of the Central Union of the Russian Federation "Russian University of Cooperation", Krasnodar;  
student

E-mail: [a.kristyukov@mail.ru](mailto:a.kristyukov@mail.ru)

**Лобанова Валерия Владимировна**

Кубанский Государственный Аграрный Университет им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар; преподаватель подготовительного отделения для иностранных граждан

**Lobanova Valeriia Vladimirovna**

Kuban State Agrarian University them. I.T. Trubilina, Krasnodar; teacher of the preparatory department for foreign citizens

Email: [vangordon@mail.ru](mailto:vangordon@mail.ru)

**Михайлов Даниил Владимирович**

филиал ПАО «Газпром Автоматизация» г. Санкт-Петербург; инженер первой категории отдела технического обеспечения средств автоматизации

**Mikhailov Daniil Vladimirovich**

branch of PJSC Gazprom Automation, St. Petersburg; engineer of the first category of the technical support department for automation equipment

E-mail: [Daniil.mixajloff@yandex.ru](mailto:Daniil.mixajloff@yandex.ru)

**Плехов Павел Владимирович**

Березниковский филиал ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Березники; кандидат технических наук, доцент кафедры автоматизации технологических процессов

**Plekhov Pavel Vladimirovich**

Berezniki branch "Perm National Research Polytechnic University", city of Berezniki; candidate of technical sciences, associate professor Department of Process Automation

E-mail: [onim@rambler.ru](mailto:onim@rambler.ru)

**Пушкарева Юлия Денисовна**

Березниковский филиал ФГАОУ ВО  
«Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет», г. Березники;  
студентка

E-mail: [onim@rambler.ru](mailto:onim@rambler.ru)

**Pushkareva Yulia Denisovna**

Berezniki branch "Perm National  
Research Polytechnic University",  
city of Berezniki;

**Рожков Евгений Викторович**

Уральский государственный  
экономический университет,  
г. Екатеринбург; аспирант кафедры  
Экономики предприятий

E-mail: [yevgeniy.1975@internet.ru](mailto:yevgeniy.1975@internet.ru)

**Rozhkov Evgeny Viktorovich**

Ural State University of Economics,  
Yekaterinburg; Postgraduate student of  
the Department of Enterprise Economics

**Рочев Константин Васильевич**

Ухтинский государственный  
технический университет, г. Ухта;  
кандидат экономических наук, доцент  
кафедры Вычислительной техники,  
информационных систем и технологий

E-mail: [konstatos@ya.ru](mailto:konstatos@ya.ru)

**Rochev Konstantin Vasilievich**

Ukhta State Technical University,  
Ukhta;  
candidate of economic sciences,  
Associate professor, Department of  
computer science, information systems and  
technologies

**Сероштан Никита Николаевич**

ООО «Консалт-Информ», г. Ухта;  
Инженер-программист

E-mail: [nikitka.f01@gmail.com](mailto:nikitka.f01@gmail.com)

**Seroshtan Nikita Nikolaevich**

Consult-Inform LLC, Ukhta;  
Software Engineer

**Цыбулин Оскар Юрьевич**

Березниковский филиал ФГАОУ ВО  
«Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет», г. Березники;  
студент

E-mail: [onim@rambler.ru](mailto:onim@rambler.ru)

**Tsybulin Oscar Yurievich**

Berezniki branch "Perm National  
Research Polytechnic University",  
city of Berezniki; student

**Шиянов Максим Викторович**

Кубанский Государственный  
Аграрный Университет  
им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар;  
студент

**Shiyanov Maxim Vladimirovich**

Kuban State Agrarian University,  
Krasnodar;  
student

E-mail: [well\\_play093@mail.ru](mailto:well_play093@mail.ru)

**Шпаковский Дмитрий Владимирович**

ООО «Консалт-Информ», г. Ухта;  
Исполнительный директор

**Shpakovsky Dmitry Vladimirovich**

Consult-Inform LLC, Ukhta;  
Executive Director

E-mail: [mrdiamond@mail.ru](mailto:mrdiamond@mail.ru)

Ухтинский государственный технический университет

Информационные технологии  
в управлении и экономике  
2024, № 01

Information technology  
in management and economics  
2024, No 01

ISSN 2225-2819

Свидетельство о регистрации Эл. № ФС77-65216  
Адрес редакции: 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, 13

Интернет-сайт: <http://it-ugtu.ru>

Электронная почта: [info@itue.ru](mailto:info@itue.ru)

Телефон: 8 (8216) 700-308

Главный редактор: *К. В. Рочев*  
Дизайн и компьютерная вёрстка: *А. В. Семяшкина*

Ухта – 2024