

**В.А. Рягина, Е.А. Труфанов, Н.В. Власова**

*Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация*

## **ПРОТОТИП АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ**

**Аннотация.** Рост контейнерных перевозок, расширение номенклатуры грузов, перевозимых в контейнерах, появление новых типов контейнеров – все перечисленные факторы не подталкивают, а требуют увеличения размеров, роста производительности и эффективной работы контейнерных терминалов.

Развитие контейнерных терминалов напрямую связано с цифровизацией и автоматизацией процессов, происходящих на контейнерной терминале. Модернизация контейнерных терминалов требует новых программных средств, которые упростят и ускорят работу операторов, тем самым увеличив эффективность их работу.

В настоящее время требуется цифровизация работы контейнерной площадки – основного элемента контейнерного терминала. Для решения этой проблемы требуется изучение текущего процесса, выявление продолжительных и трудозатратных операций. Получение данных об имеющихся решениях, планируемых нововведениях, сравнение и анализ полученной информации.

В рамках решения поставленных задач рассмотрен способ размещения контейнеров на площадке, основанный на дате вывоза контейнера. Изучена схема контейнерной площадки, одна из секций которой рассмотрена в статье. Визуализирована контейнерная площадка с помощью Microsoft Excel, разработан блок для размещения контейнера, создана таблица услуг и расчета прибыли.

Рассмотрены текущие решения, применяемые в работе контейнерных терминалов ООО «ТрансКонтейнер» станции Батарейная, производственный участок станции Тальцы, внедряемой в работу Автоматизированной системы управления Терминально-складским комплексом (АСУ ТСК). Выявлены достоинства, недостатки, перспективы развития.

На основании полученных данных разработан прототип автоматизированной системы размещения контейнеров, произведено сравнение с имеющимися программными средствами, сделаны выводы.

**Ключевые слова:** контейнерные перевозки, управление контейнерным терминалом, контейнерная площадка.

**V.A. Ryagina, E.A. Trufanov, N.V. Vlasova**

*Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation*

## **PROTOTYPE OF AN AUTOMATED CONTAINER PLACEMENT SYSTEM**

**Abstract.** The growth of containerized transport, the expansion of the range of goods transported in containers, the emergence of new types of containers - all these factors do not push, but require an increase in the size, productivity and efficient operation of container terminals.

The development of container terminals is directly related to the digitalization and automation of processes occurring at the container terminal. Modernization of container terminals requires new software tools that will simplify and speed up the work of operators, thereby increasing their efficiency.

At present, it is necessary to digitize the operation of the container platform, the main element of the container terminal. The solution to this problem requires examining the current process, identifying long and time-consuming transactions. Obtaining data on available solutions, planned innovations, comparison and analysis of the information obtained.

As part of the solution of the tasks, the method of placing containers on the site, based on the date of removal of the container, has been considered. The scheme of the container platform, one of the sections of which is considered in the article, has been studied. The container platform was visualized with the help of Microsoft Excel, a container unit was developed, a table of services and profit calculation was created.

Current solutions applied in the work of container terminals of LLC «TransContainer», Taltsy station, introduced into the work of the Automated Management System of the Terminal-Warehouse Complex (ACU TSK) have been considered. It reveals advantages, shortcomings, prospects of development.

On the basis of the obtained data, a prototype of the automated container placement system was developed, comparisons were made with the available software, conclusions were made.

**Keywords:** container transport, container terminal management, container area.

## **Введение**

Несколько лет назад контейнерные перевозки были нераспространённым способом доставки грузов. Но в сложившихся экономических условиях «сейчас в контейнерах перевозят всё. Люди поняли, что в них можно перевозить то, что раньше не перевозили: доски, ДСП, навалочные, насыпные грузы, наливные, скоропортящиеся грузы и автомобили» - отмечает Владимир Прокофьев, советник генерального директора «Балттранссервиса».

В условиях геополитических ограничений РФ смещает торговые отношения на восток. На данный момент наибольший прирост контейнерных перевозок наблюдается в сегментах нефти, нефтепродуктов, наливных грузов, каменного угля, продуктов питания и продовольственных товаров. По данным ОАО «РЖД», международные перевозки грузов выросли в I квартале и составили 141 млн 700 тыс. тонн грузов, это больше аналогичного периода прошлого года на 0,4%. В свою очередь, рост объёмов грузов по восточному направлению составил 8%. [1, 2]

Под влиянием геополитических изменений в 2022 и 2023 годах, контейнерный поток увеличился в восточном направлении, что требует изменений в текущем процессе работы, строительства новых контейнерных терминалов и площадок, сооружений, ввода в эксплуатацию более производительной и прогрессивной техники.

Требуется цифровизация процессов, связанных с управлением распределения контейнеров на площадке, управлением техникой при размещении контейнеров и уменьшения перепробега погрузо-разгрузочных устройств для увеличения перерабатывающей способности контейнерных терминалов [3, 4, 5].

### **Работа контейнерного терминала**

Одним из важных компонентов контейнерного терминала является контейнерная площадка. Она представляет ровную поверхность, на которой место для каждого контейнера имеет номер штабеля, ряда, яруса.

В настоящее время оператор для идентификации местоположения контейнера на площадке должен лично присутствовать на самой площадке.

Размещение контейнеров имеет недостаток: в ситуации, когда требуется «достать» контейнер с нижнего яруса и на нем уже размещен сверху другой контейнер, увеличивается время выполнения грузовой операции, тратится энергия на работу техники (повышается расход электроэнергии или дизельного топлива, в зависимости от типа двигателя) [6, 7, 8].

### **Автоматизированная система управления Терминально-складским комплексом (АСУ ТСК)**

АСУ ТСК – этап развития использования инфраструктуры и терминальной сети ОАО «РЖД», необходимый в настоящее время. В состав АСУ ТСК входят следующие модули:

- модуль «Карта». Включает в себя терминальную сеть ОАО «РЖД», прочие терминально-складские объекты, дислокацию клиентуры, сеть железных и автомобильных дорог района, экономико-географическая карта района;

- модуль «База данных». Включает в себя базы данных (БД) идентификационных номеров логистических объектов (ЛО), БД маркировочных знаков, электронных паспортов и QR-меток ЛО, клиентскую базу, прейскуранты, тарифы по участкам и узлам сети.

Внедрение АСУ ТСК позволяет сформировать мощный блок автоматизированных систем хранения и доставки грузов, управляя не объектами, а потоками. АСУ ТСК обладает сетевым характером, единством управления с вертикально-интегрированной структурой. АСУ ТСК используется ОАО «РЖД» для анализа текущей ситуации и при необходимости изменения сведений об объектах.

Автоматизированный расчет показателей работы терминальной сети позволяет оценивать текущую ситуацию и определять развитие терминальной сети.

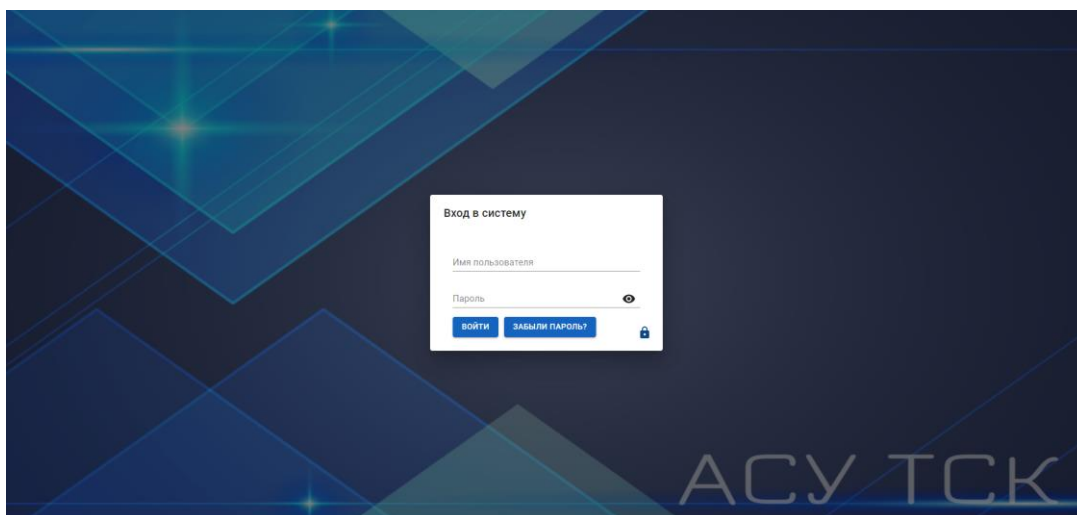


Рис. 1. Окно входа в АСУ ТСК

Вход в АСУ ТСК осуществляется по логину и паролю сотрудника, имеющего доступ к программе. В разделе «Склады» программа позволяет перейти к нужному логистическому объекту, получить о нем общую информацию, информацию о техническом оснащении, водоотводных устройствах и пр.

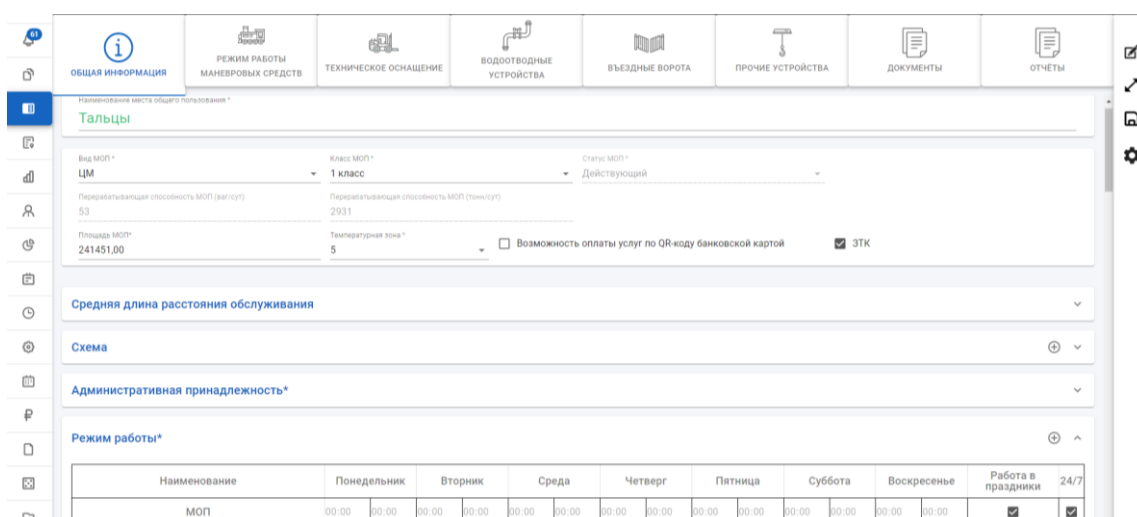


Рис. 2. Раздел «Склады», вкладка «Общая информация»

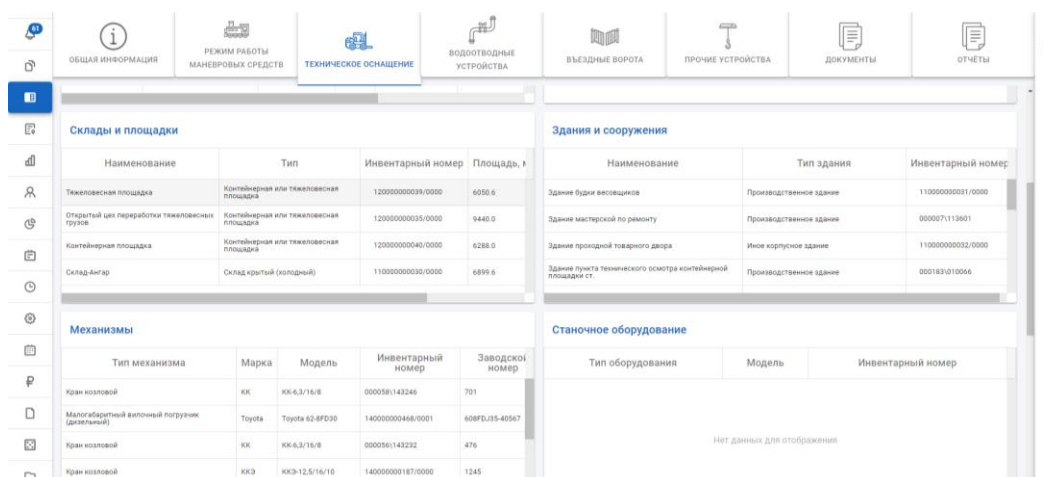
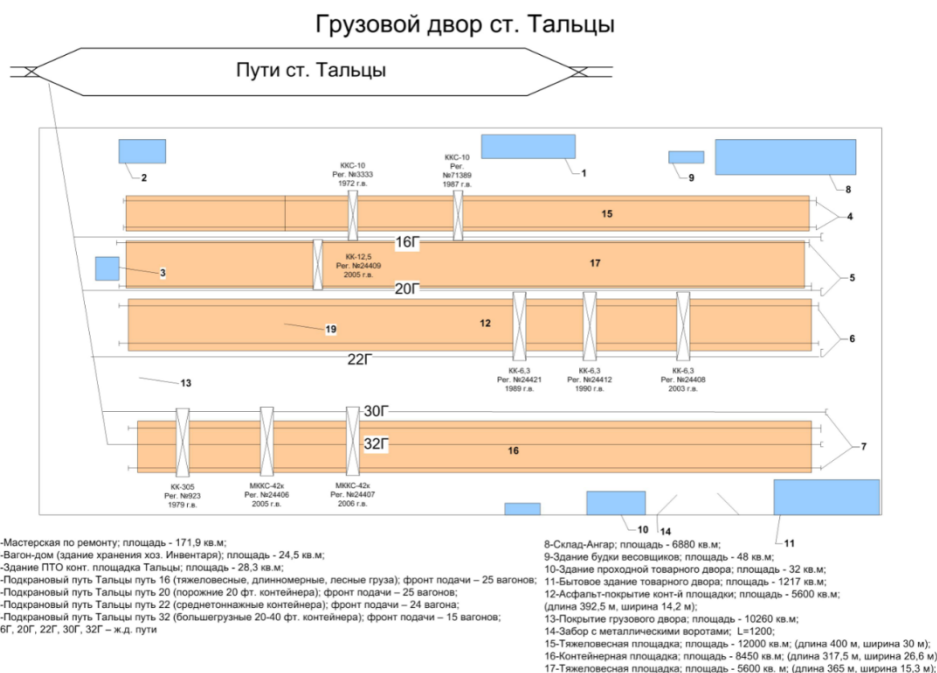


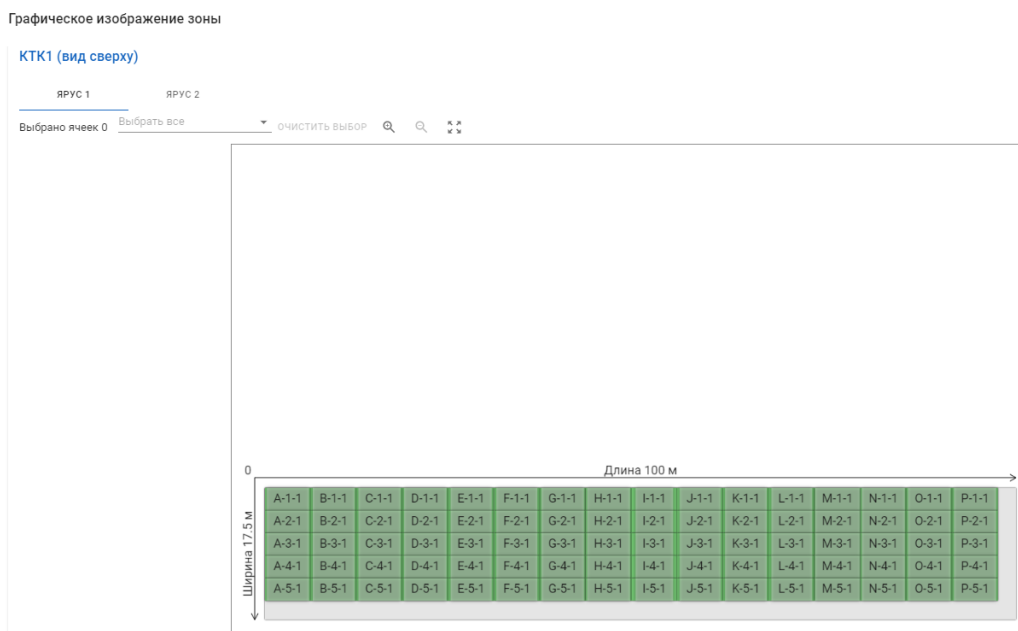
Рис. 3. Раздел «Склады», вкладка «Техническое оснащение»

Вкладка «Документы» в разделе «Склады» позволяет получить нормативно-справочную информацию об объекте, такую, как схему расположения грузового двора, карту с нанесением на неё логистических объектов.



**Рис. 4. Схема грузового двора ст. Тальцы**

Состояние контейнерной площадки ст. Тальцы, так же, как и других контейнерных площадок, визуализировано отдельно для каждого яруса. Графическое изображение состояния контейнерной площадки для каждого яруса отдельно позволяет получить информацию о находящемся в этом месте контейнере.



**Рис. 5. Графическое изображение яруса 2 контейнерной площадки**

Графическое изображение зоны

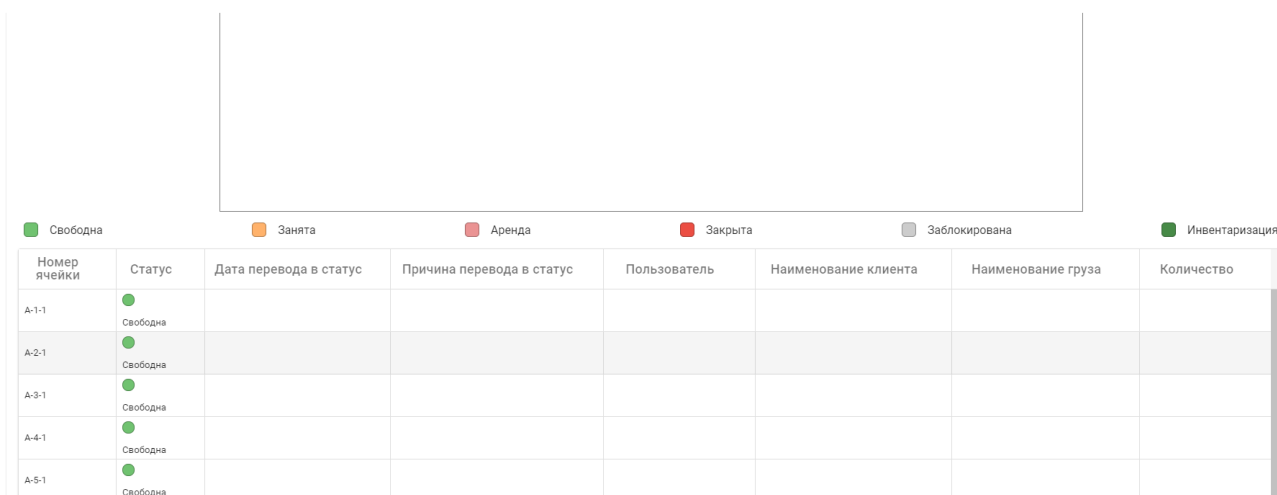


Рис. 6. Легенда графического изображения ярусов контейнерной площадки

Таким образом, контейнерная площадка представлена графически, что позволяет оценить текущее состояние контейнерной площадки и произвести планирование работы контейнерного терминала.

### Организация управления контейнерными перевозками (ОУ КП)

Для работы контейнерных терминалов в ПАО «ТрансКонтейнер» используется программное обеспечение ОУ КП. ОУ КП – это программное обеспечение, в которое включено помимо управления контейнерными терминалами и логистическими объектами управление потоками контейнеров, их отслеживание. Также в ОУ КП содержится нормативно-справочная информация (НСИ), необходимая для работы компании.

Помимо использования ОУ КП на персональных компьютерах, сотрудники (операторы контейнерной площадки) могут использовать данное программное обеспечение на планшетах.

В отличие от АСУ ТСК, программное обеспечение ОУ КП имеет недостаток – отсутствует графическое отображение каждого яруса. При необходимости оператор может посмотреть информацию о контейнерах на площадке только после того, как перенесет контейнер, установленный над нужным, на другое место. Прделанные действия могут привести к сбою – если оператор вернет установленный ранее контейнер в другое место или не вернет на его фактическое место, то данные в ОУ КП не будут соответствовать действительности.

Так же для поиска информации о контейнере можно использовать другое окно программы, но для этого необходимо знать номер контейнера, а работа в другом окне происходит дольше, чем в окне «Визуализация».

### Описание прототипа автоматизированной системы размещения контейнеров

Контейнерная площадка может быть представлена в виде матрицы, где количество строк является количеством рядов, количество столбцов – количество штабелей, элементы матрицы являются количеством свободных ярусов.

В книге Excel первый лист представляет собой сетку с указанием номера штабеля, номера ряда, даты, закрепленной за штабелем. В шапке указан номер терминала и его название, актуальная дата, время последнего занесения информации в книгу, количество контейнеров на площадке, количество свободных мест, процент загруженности терминала. На пересечениях рядов и штабелей указывается количество занятых ярусов.

Контейнерный терминал "Тальцы"															
30.04.2023	13:51:11	Контейнеров: 14				Свободно: 182				Загруженность: 7,14%					
		Штабель													
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Ряд	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Дата вывоза		01.05.2023	02.05.2023	03.05.2023	04.05.2023	05.05.2023	06.05.2023	30.04.2023	Долгосрочное хранение						
Ряд		мп	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
№ ряда		1	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1

Штабель		
мп	№	
0	J	
0	H	
0	H	
0	J	
0	H	
0	H	
0	H	

Размещение контейнера		
Дата вывоза		
06.05.2023		
Штабель	Ряд	Ярус
F	2	1

Рис. 7. Лист «Площадка»

Каждый следующий лист закреплен за каждым ярусом контейнерной площадки. На пересечении рядов и штабелей оператором заносится номер контейнера. Номер контейнера в ячейке позволяет вычислить количество занятых ярусов с помощью функции «ЕСЛИ()».

		Ярус 1													
30.04.2023	14:03:39	Контейнеров: 14				Свободно: 84									
		Штабель													
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Ряд	1		754673	896745	905463	896754	837973		627465	465465					
	2			465837											
	3					588769									
	4								405415	345123					
	5	115174	586755	558321											
	6														
	7														

Рис. 8. Лист «Ярус I»

$$=0+(ЕСЛИ('Ярус (1)!'C5>0;1;0))+(ЕСЛИ('Ярус (2)!'C5>0;1;0))$$

Рис. 9. Формула определения количества занятых ярусов

Окно «Размещение контейнера» позволяет определить необходимое место для рационального размещения контейнера на площадке в зависимости от даты вывоза. Данная система закрепления каждого штабеля за определенной датой позволяет уменьшить перепробег техники, а функции в ячейках определяют место в первую очередь ближайшее к пути, с которого производится выгрузка, и на первый ярус для быстрого доступа к контейнерам.

Размещение контейнера		
Дата вывоза		
06.05.2023		
Штабель	Ряд	Ярус
F	2	1

Рис. 10. Окно «Размещение контейнера»

При определении места выгрузки контейнера в ячейку «Дата вывоза» вносится дата вывоза контейнера с площадки. В ячейке «Штабель» определяется штабель с помощью сопоставления указанной даты вывоза и дат, закрепленных за штабелем, и выводится буква соответствующего штабеля. В ячейке S12 определяется ближайшее свободное место для контейнеров долгосрочного хранения.

ЛИ | X ✓ f<sub>x</sub> =ЕСЛИ(R16=Площадка\SCS12;Площадка\SCS4;ЕСЛИ(R16=Площадка\SDS12;Площадка\SDS4;ЕСЛИ(R16=Площадка\SES12;Площадка\SES4;ЕСЛИ(R16=Площадка\SFS12;Площадка\SFS4;ЕСЛИ(R16=Площадка\SGS12;Площадка\SGS4;ЕСЛИ(R16=Площадка\SHS12;Площадка\SHS4;ЕСЛИ(R16=Площадка\ISIS12;Площадка\ISIS4;Площадка\SSS12))))))

Контейнерный терминал "Талцы"																			
30.04.2023 14:50:44		Контейнеров: 14			Свободно: 182			Загруженность: 7,14%											
		Штабель																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Штабель	№		
Ряд	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	J		
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	J		
	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
Дата вывоза		01.05.2023	02.05.2023	03.05.2023	04.05.2023	05.05.2023	06.05.2023	30.04.2023									Долгосрочное хранение		
Ряд	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	№ ряда	1	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1				

Размещение контейнера		
Дата вывоза		
08.05.2023		
Штабель	Ряд	Ярус
=ЕСЛИ(R1	1	1

Рис. 11. Формула определения штабеля

Номер ряда определяется от номера штабеля, сопоставляя номер штабеля в соответствующей ячейке с номерами штабелей на площадке. При таком сопоставлении из нижнего вспомогательного окна «Ряд» выбирается номер ряда, в котором свободно место для нового контейнера, приоритетно расставить контейнеры на первом ярусе.

ЛИ | X ✓ f<sub>x</sub> =ЕСЛИ(R18=Площадка\SCS4;Площадка\SCS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SDS4;Площадка\SDS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SES4;Площадка\SES15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SFS4;Площадка\SFS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SGS4;Площадка\SGS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SHS4;Площадка\SHS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\ISIS4;Площадка\ISIS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SKS4;Площадка\SKS15;ЕСЛИ(R18=Площадка\SPS4;Площадка\SPS15;4020))))))

ЕСЛИ(лог\_выражение; [значение\_если\_истина]; [значение\_если\_ложь])

Контейнерный терминал "Талцы"																			
30.04.2023 14:51:26		Контейнеров: 14			Свободно: 182			Загруженность: 7,14%											
		Штабель																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Штабель	№		
Ряд	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	J		
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	J		
	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
Дата вывоза		01.05.2023	02.05.2023	03.05.2023	04.05.2023	05.05.2023	06.05.2023	30.04.2023									Долгосрочное хранение		
Ряд	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	№ ряда	1	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1				

Размещение контейнера		
Дата вывоза		
08.05.2023		
Штабель	Ряд	Ярус
=ЕСЛИ(R1	1	1

Рис. 12. Формула определения ряда

При определении яруса в соответствующей ячейке происходит сопоставление номера штабеля с штабелями на площадке, далее из вспомогательного окна «Ряд» используется количество свободных ярусов. К этому числу прибавляется единица, что означает загрузку ещё одного контейнера.

ЕСЛИ | X ✓ f<sub>x</sub> =ЕСЛИ(R18=Площадка\SCS4;Площадка\SCS14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\SDS4;Площадка\SDS14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\SES4;Площадка\SES14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\SFS4;Площадка\SFS14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\SGS4;Площадка\SGS14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\SHS4;Площадка\SHS14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\ISIS4;Площадка\ISIS14+1;ЕСЛИ(R18=Площадка\SKS4;Площадка\SKS14;ЕСЛИ(R18=Площадка\SPS4;Площадка\SPS14+1;4030))))))

Контейнерный терминал "Талцы"																			
30.04.2023 14:54:37		Контейнеров: 14			Свободно: 182			Загруженность: 7,14%											
		Штабель																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Штабель	№		
Ряд	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	J		
	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	J		
	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H		
Дата вывоза		01.05.2023	02.05.2023	03.05.2023	04.05.2023	05.05.2023	06.05.2023	30.04.2023									Долгосрочное хранение		
Ряд	min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	№ ряда	1	2	3	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1				

Размещение контейнера		
Дата вывоза		
08.05.2023		
Штабель	Ряд	Ярус
=ЕСЛИ(R1	1	1

Рис. 13. Формула определения яруса

Лист «Прейскурант» содержит в себе перечень услуг, который оказывает контейнерный терминал. Данный лист может быть изменен в зависимости от перечня услуг, оказываемых контейнерным терминалом. Каждая услуга помимо кода, стоимости, единиц измерения также кратко описана.

Данный лист позволяет рассчитать прибыль, получаемую терминалом, от обработки каждого контейнера. В столбец «Количество» вносятся единицы измерения услуги и с помощью формул производится расчет стоимости услуги в столбец «Стоимость». В конце перечня оказываемых услуг в графе «Итого» указывается прибыль от работы с контейнером [8, 11-13].

Код услуги	КТК	Описание услуги	Ед.изм.	Цена	Количество	Стоимость
1.4.1.1.	20 ф грузённые	Услуга включает в себя следующие операции: Принем/выдача грузевых 20 фут/20 фут (свыше 24т) КТК; - Погрузка/выгрузка грузевых 20 фут/20 фут (свыше 24т) КТК со/на специализированной(ую) фитинговой(ую) платформы(у) на/с контейнерную(ой) площадку(и), либо с/на контейнерной(ую) площадки(у) на/с автомобиль(я); Оформление приемосдаточных актов ф.КЭУ-16ВЦ; - Направление уведомления о завершении грузовой операции ф.ГУ-26ВЦ/Э. Примечания: Под одной операцией подразумевается выгрузка контейнера со специализированной фитинговой платформы (кроме выгрузки контейнера из полувагона) на площадку, погрузка контейнера с площадки на специализированную фитинговую платформу (кроме погрузки контейнера в полувагон).	операция	1686	0	0
1.4.1.2.	20 ф (свыше 24 т)	При оказании услуг по ПРР с грузевым 20фут. контейнером грузоподъемность определяется исходя из массы брутто. В случае, если в накладной указана масса брутто грузевым 20 фут. контейнера меньше или равно 24 тонны, то стоимость услуг определяется согласно п. 1.4.1.1. Прейскуранта, если в накладной указана масса брутто грузевым 20 фут. контейнера свыше 24 тонн, то стоимость услуг определяется согласно п. 1.4.1.2. Прейскуранта.	операция	2042	0	0
1.4.1.3.	40 ф./45 ф. грузённые	Услуга включает в себя следующие операции: - Прием/выдача грузевых 40 фут/45 фут КТК; - Погрузка/выгрузка грузевых 40 фут/45 фут КТК со/на специализированной(ую) фитинговой(ую) платформы(у) на/с контейнерную(ой) площадку(и), либо с/на контейнерной(ую) площадки(у) на/с автомобиль(я); Оформление приемосдаточных актов ф.КЭУ-16ВЦ; - Направление уведомления о завершении грузовой операции ф.ГУ-26ВЦ/Э. Примечания: Под одной операцией подразумевается выгрузка контейнера со специализированной фитинговой платформы (кроме выгрузки контейнера из полувагона) на площадку, погрузка контейнера с площадки на специализированную фитинговую платформу (кроме погрузки контейнера в полувагон).	операция	2042	0	0
1.4.1.4.	20 ф порожние	Услуга включает в себя следующие операции: - Прием/выдача порожних 20 фут/20 фут (свыше 24т) КТК; - Погрузка/выгрузка порожних 20 фут/20 фут (свыше 24т) КТК со/на специализированной(ую) фитинговой(ую) платформы(у) на/с контейнерную(ой) площадку(и), либо с/на контейнерной(ую) площадки(у) на/с автомобиль(я); Оформление приемосдаточных актов ф.КЭУ-16ВЦ; - Направление уведомления о завершении грузовой операции ф.ГУ-26ВЦ/Э. Примечания: Под одной операцией подразумевается выгрузка контейнера со специализированной фитинговой платформы (кроме выгрузки контейнера из полувагона) на площадку, погрузка контейнера с площадки на специализированную фитинговую платформу (кроме погрузки контейнера в полувагон), перемещение контейнера по заявке клиента в сток и обратно.	операция	1686	0	0

Рис. 14. Прейскурант оказываемых услуг контейнерным терминалом

4.2.5.	20 фт. контейнеров с подключением к электросетям	Услуга включает в себя следующие операции: Проведение визуального осмотра рефрижераторного контейнера 20фут./40 фут. в вагоне, его внешнего состояния, наличия исправного ЗПУ и соответствие номера, указанного в перевозочном документе ; Принем и размещение рефрижераторного контейнера 20фут./40 фут. на открытой площадке; - Подключение рефрижераторного контейнера 20фут./40 фут. к электросетям; - Составление складских квитанций;* Подписание и предоставление документов клиенту по приему рефрижераторного контейнера 20фут./40 фут. на хранение и возврату в случае его выдачи; Обеспечение сохранности, надлежащего учета и хранения рефрижераторного контейнера 20фут./40 фут. на открытой площадке по количеству мест, указанных в складской квитанции. *Складские квитанции о приеме груза на хранение и его возврате клиенту по формам, установленным Типовым технологическим процессом терминально-складской обработки грузов на складах с применением автоматизации и современных технологий, утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» 05.06.2018 № 1181/р, применяемые в зависимости от вида товарно-материальных ценностей.	контейнер/сут.	655	3	1965
4.2.6.	40 фт./45 ф. контейнеров с подключением к электросетям	Начисление договорного сбора за хранение начинается с 0 часов 00 минут дня, следующего за днем приема товара на хранение. Оплата договорного сбора за хранение происходит в день выдачи груза, а при длительном хранении - по итогам каждой календарной декады. При этом день выдачи груза считается последним днем хранения товара и подлежит оплате как за полные сутки	контейнер/сут.	684	0	0
5.4.	взвешивание 20ф. контейнеров	Услуга включает в себя следующие операции: - Закрепление и подъем контейнеров механизмом ДМ;	контейнер	429	0	0
5.5.	взвешивание 40ф./45ф. контейнеров	- Снятие показаний с электронных краповых весов; - Справка о результатах взвешивания груза;	контейнер	624	1	624
10.1.6	Хранение контейнеров 20 ф.	Услуга включает в себя следующие операции: Взаимодействие со смежными подразделениями ОАО "РЖД" в части планирования порядка и времени перестановки вагонов в ЗТК/на СВХ; - Прием (выгрузка) и размещение груза в ЗТК/на СВХ; Формирование ДО*;	контейнер/час	208	0	0
10.1.7	Хранение контейнеров 40 ф./45 ф.	- Подписание и предоставление документов таможенному органу по приему груза на хранение и возврат груза в случае его выдачи; - Обеспечение сохранности, надлежащего учета и хранения груза в ЗТК/на СВХ.	контейнер/час	415	0	0
Итого:						2589

Рис. 15. Итоговая часть Прейскуранта услуг



На листе «Свод данных» оператором вносятся данные о контейнере, его размещении, получаемой прибыли. Данная таблица содержит в себе сведения обо всех контейнерах, поступивших в терминал.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	КТК	Вес КТК	Дата выгрузки	Дата вывоза	Штабель	Ряд	Ярус	Прибыль
2	675432							
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Рис. 16. Лист «Свод данных»

Таким образом, разработанный прототип программы позволяет визуализировать контейнерную площадку и каждый ярус для поиска контейнера по его номеру, упростить работу по размещению контейнеров, вычислить получаемую прибыль.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аркин П.А., Васильев М.Ю., Крылова И.Ю. Логистика современных систем управления контейнерным терминалом // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). - 2008. - №3. - С. 94-97.
2. Центральная дирекция по управлению терминально-складским комплексом (ЦМ) ОАО «РЖД» JSC "Russian Railways" <https://company.rzd.ru/ru/9349/page/105554?id=1951#enttab-main> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Власова Н.В., Игнатъева Е.И., Гордеев К.Е. Комплекс мероприятий направленных на привлечение дополнительных объемов перевозок, перевозимых в крупнотоннажных контейнерах и повышение качества обслуживания клиентов при увеличении скорости перевозки грузов / Молодая наука Сибири. 2021. № 3 (13). С. 134-139.
4. Лутфулин М.Д., Власова Н.В. Комплекс мероприятий, направленных на улучшения качества переработки большегрузных контейнеров с учетом внедрения автоматизированной системы контроля и отслеживания контейнеров на Восточно-Сибирской железной дороге / В сборнике: Современные материалы, техника и технология. Сборник научных статей 11-й Международной научно-практической конференции. Курск, 2021. С. 273-278.
5. На первый план выходит вопрос стоимости. Как будут выглядеть контейнерные перевозки в будущем // Гудок. - 2023. - 07.03. - Ст. 4.
6. Власова Н.В. Новые подходы к организации оценки работы в местах общего пользования / Современные технологии и научно-технический прогресс. 2022. № 9. С. 157-158.
7. Власова Н.В., Оленцевич В.А., Петров М.С. Прогрессивные подходы к организации перевозок угольной продукции в специализированных контейнерах типа «ОПЕН-ТОП» / В сборнике: Инновационные технологии на железнодорожном транспорте. Труды XXVI Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2022. С. 131-136.
8. Рынок контейнерных перевозок растет на угле и нефтепродуктах // Гудок. - 2023. - 10.03. - Ст. 5.
9. Антонова А.В., Власова Н.В. Инновационные методы перевозки и технология погрузки навалочных грузов в крупнотоннажные контейнеры типа "OPEN TOP" Молодая наука Сибири. 2021. № 4 (14). С. 17-22.

10. Перфильева П.В., Кашкарев А.С., Власова Н.В. Инновационные подходы к совершенствованию качества предоставления услуг клиентам железнодорожного транспорта / В сборнике: Современные инновации в науке и технике. Сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Отв. редактор М.С. Разумов. Курск, 2022. С. 193-196.

11. Система оперативного управления против ричстакера // ООО «Солво-Эксперт» URL: <https://www.solvo.ru/about/press/535/> (дата обращения: 12.04.2023).

12. Свод правил «Контейнерные площадки и терминальные устройства на предприятиях промышленности и транспорта Правила проектирования и строительства» от 04.06.2017 № СП 262.1325800.2016 // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации - docs.cntd.ru. – 2017.

13. Система управления контейнерным терминалом // Effex - Система управления контейнерным терминалом URL: <https://effex.ru/terminal> (дата обращения: 15.04.2023).

## REFERENCES

1. Arkin P.A., Vasiliev M.Yu., Krylova I.Yu. Logistics of modern control systems for a container terminal // Proceedings of the St. Petersburg State Technological Institute (Technical University). - 2008. - No. 3. - p. 94-97.

2. Central Directorate for Management of the Terminal and Warehouse Complex (CM) JSC Russian Railways JSC "Russian Railways" <https://company.rzd.ru/ru/9349/page/105554?id=1951#enttab-main> (date of access : 04/15/2023)

3. Vlasova N.V., Ignatieva E.I., Gordeev K.E. A set of measures aimed at attracting additional traffic volumes transported in large-capacity containers and improving the quality of customer service while increasing the speed of cargo transportation / Young Science of Siberia. 2021. No. 3 (13). pp. 134-139.

4. Lutfulin M.D., Vlasova N.V. A set of measures aimed at improving the quality of processing of heavy containers, taking into account the introduction of an automated system for monitoring and tracking containers on the East Siberian Railway / In the collection: Modern materials, equipment and technology. Collection of scientific articles.

5. The issue of cost comes to the fore. What will container transportation look like in the future // Gudok. - 2023. - 07.03. - Art. 4.

6. Vlasova N.V. New approaches to the organization of work evaluation in public places / Modern technologies and scientific and technological progress. 2022. No. 9. S. 157-158.

7. Vlasova N.V., Olentsevich V.A., Petrov M.S. Progressive approaches to the organization of transportation of coal products in specialized containers of the "OPEN-TOP" type / In the collection: Innovative technologies in railway transport. Proceedings of the XXVI All-Russian Scientific and Practical Conference. Krasnoyarsk, 2022, pp. 131-136.

8. The container transportation market is growing on coal and oil products // Gudok. - 2023. - 10.03. - Art. 5.

9. Antonova A.V., Vlasova N.V. Innovative methods of transportation and technology of loading bulk cargoes in large-capacity containers of the "OPEN TOP" type Young science of Siberia. 2021. No. 4 (14). pp. 17-22

10. Perfil'eva P.V., Kashkarev A.S., Vlasova N.V. Innovative approaches to improving the quality of services provided to railway customers / In the collection: Modern innovations in science and technology. Collection of scientific articles of the 12th All-Russian scientific and technical conference with international participation. Rep. editor M.S. Razumov. Kursk, 2022. S. 193-196

11. Operational control system against a reach stacker // Solvo-Expert LLC URL: <https://www.solvo.ru/about/press/535/> (date of access: 04/12/2023).

12. Code of rules "Container platforms and terminal devices at industrial and transport enterprises Design and construction rules" dated 06/04/2017 No. SP 262.1325800.2016 // Electronic fund of legal and regulatory and technical information - docs.cntd.ru. – 2017.

13. Container terminal management system // Effex - Container terminal management system URL: <https://effex.ru/terminal> (date of access: 04/15/2023).

#### **Информация об авторах**

*Власова Наталья Васильевна* – доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой», Иркутского государственного университета путей сообщения, кандидат технических наук, г. Иркутск, e-mail: [natalya.vlasova.76@list.ru](mailto:natalya.vlasova.76@list.ru).

*Рягина Вероника Алексеевна* – студентка 3-го курса факультета «Управление на транспорте и информационные технологии», специальность «Эксплуатация железных дорог», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [veronika.ryagina@mail.ru](mailto:veronika.ryagina@mail.ru).

*Труфанов Евгений Александрович* – студент 3-го курса факультета «Управление на транспорте и информационные технологии», специальность «Эксплуатация железных дорог», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: [eatrufanov02@gmail.com](mailto:eatrufanov02@gmail.com).

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

*Vlasova Natalia Vasilevna* – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, the Subdepartment of "Operational Work Management", Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [natalya.vlasova.76@list.ru](mailto:natalya.vlasova.76@list.ru)

*Ryagina Veronica Alekseevna* – student, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [veronika.ryagina@mail.ru](mailto:veronika.ryagina@mail.ru).

*Trufanov Evgeny Alexandrovich* – student, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: [eatrufanov02@gmail.com](mailto:eatrufanov02@gmail.com).