

## УДК 656.225

Р. В. ВЕРНИГОРА<sup>1\*</sup>, Р. Ш. РУСТАМОВ<sup>2\*</sup>

<sup>1\*</sup> Каф. «Станции и узлы», Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, 49010, г. Днепро, Украина, тел. +38 (056) 373 15 12, эл. почта rv.vernigora@gmail.com, ORCID 0000-0001-7618-4617

<sup>2\*</sup> Региональный филиал «Одесская железная дорога» ПАО «Укрзалізниця», ул. Пантелеймоновская, 19, 65012, г. Одесса, Украина, тел. +38 (048) 727 30 96, эл. почта rustamovrsh@gmail.com, ORCID 0000-0002-5860-1840

## АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ УКРАИНСКОГО ЗЕРНА

**Цель.** Анализ современного состояния и проблем функционирования системы хранения украинского зерна, как важного элемента логистической цепи его доставки в морские порты для экспорта. Поиск путей повышения эффективности железнодорожных перевозок зерна от линейных элеваторов в порты с точки зрения снижения логистических затрат. **Основной материал.** В течение нескольких последних лет Украина уверенно занимает лидирующие позиции как один из крупнейших производителей и экспортеров зерна. В сезоне 2016-2017 Украина экспортировала 44 млн т зерна, заняв 2-ю позицию в мире. Важной составляющей логистической цепи поставки зерна на экспорт является система его хранения в районах производства и перевалки. В настоящее время в Украине насчитывается более 1 000 линейных элеваторов и около 30 портовых терминалов с общим объемом единовременного хранения 48 млн т. Среди регионов, наиболее обеспеченных элеваторными мощностями, Полтавская, Одесская и Кировоградская области. Средняя обеспеченность элеваторами по Украине – 64 %. Мощность портовых терминалов по перевалке зерна составляет 60 млн т. Средняя стоимость обработки зерна на линейных элеваторах 8...15 USD/т. Потери украинских производителей зерна из-за неэффективной логистики составляют 20 USD/т. Основным перевозчиком зерновых грузов в Украине является железнодорожный транспорт. Основными проблемами железнодорожных перевозок зерна являются: недостаточная пропускная способность железнодорожной инфраструктуры в портах и на припортовых участках, дефицит и изношенность парка зерновозов, неэффективная организация логистики. Перспективным направлением совершенствования логистики железнодорожных перевозок зерновых грузов является отправительская маршрутизация. Организация такой технологии требует развития элеваторной инфраструктуры для концентрации погрузки зерновых маршрутов на узловых элеваторах. **Выводы.** Наличная элеваторная инфраструктура обеспечивает существующие объемы производства и экспорта украинского зерна. Внедрение маршрутизации перевозки зерна требует совместных действий, как инвесторов в области развития элеваторной инфраструктуры, так и государства в сфере либерализации тарифной политики на железнодорожные перевозки.

**Ключевые слова:** экспорт зерна, элеваторы, портовые терминалы, железнодорожные перевозки, отправительская маршрутизация, концентрация погрузки.

## Введение

В течение нескольких последних лет Украина уверенно занимает лидирующие позиции как один из крупнейших производителей и экспортеров зерна (в 2016 году при общем объеме производства 66 млн т объем экспорта зерновых в сезоне 2016/2017 г. составил почти 44 млн т) [1]. При мировом производстве зерновых в сезоне 2016/2017 г. 2,12 млрд т Украина занимает 7-ю позицию после США (466 млн т), Китая (358 млн т), ЕС (296 млн т), Индии (130 млн т), Российской Федерации (114 млн т) и Аргентины (69 млн т). Однако по объемам экспорта зерновых Украина в сезоне 2016/2017 уступила лишь США (92 млн т), покрывая при этом 12,5 % от мировых объемов экспорта (350 млн т) [2].

Экспорт зерновых требует стабильной и

эффективной работы всех звеньев соответствующей логистической цепи поставок зерна от производителей до пунктов перевалки (морских портов). Важной составляющей этой логистической цепи является система хранения зерна в районах производства. Система хранения зерна в Украине представлена зерноскладами сельхозпроизводителей, линейными и перевалочными, заготовительными и коммерческими элеваторами, терминальными емкостями и элеваторами перерабатывающих предприятий. По разным оценкам в настоящее время в Украине насчитывается от 800 до 1 200 зернохранилищ разного типа и мощности хранения [3, 4]. Однако большая часть зерновых складов построена еще во времена СССР и, соответственно, имеет значительный уровень износа, как инфраструктуры хранения, так и технологического оборудования. Это приводит, с одной сторо-

ны, к существенным потерям зерна при его хранении, с другой – к увеличению стоимости украинского зерна на внешних рынках. Так, для зернового сектора Украины логистические затраты на экспорт составляют 50...55 USD/т, т. е. около 35 % от конечной стоимости зерна; для примера, в США эти расходы составляют около 30 USD/т (10 % от и стоимости) [5].

### **Цель исследования**

Учитывая постоянный рост объемов производства и экспорта зерновых, вопросы потребности и достаточности зернохранилищ, а также их технической и технологической оснащенности находятся в числе наиболее актуальных для экономического сектора Украины. В этой связи целью данного исследования является анализ современного состояния системы хранения украинского зерна, как важного элемента логистической цепи его доставки в морские порты Украины для экспорта. Кроме того, авторами рассмотрены основные проблемы, которые в настоящее время препятствуют эффективной логистике доставки зерновых в порты, а также пути решения этих проблем, в первую очередь, с точки зрения снижения логистических затрат.

### **Классификация зернохранилищ**

По способу хранения зернохранилища можно разделить на склады открытого и закрытого типа. К первым относятся площадки (открытые и с навесами) для краткосрочного хранения зерна непосредственно в местах производства после уборки с поля до отправки в крытые хранилища. Основным типом крытых зернохранилищ являются элеваторы. Элеватором называют сооружение для приема и длительного хранения больших партий зерна, а также доведения его до кондиционного состояния. По конструкции помещений для хранения элеваторы могут быть напольного и силосного типа; по технологическому оснащению – немеханизированные и механизированные, а также механизированные с частичной автоматизацией процессов; по типу материала силосов – бетонные и металлические. По мощности единовременного хранения – малые (до 10 тыс т), средние (10...50 тыс т), большие (более 50 тыс т).

По назначению элеваторы разделяют на [6]:  
– зерносклады сельхозпроизводителей (фермерские), которые располагаются в непосредственной близости к месту сбора зерновых и предназначены для приема, обработки и хранения небольших партий зерна;

– коммерческие, которые располагаются в центре сельскохозяйственного предприятия на пересечении автомобильных дорог и предназначены для приемки зерна с автомобильного транспорта во время уборки, сортировки, взвешивания, очистки, сушки, хранения и отгрузки на автотранспорт (иногда, на железнодорожный транспорт) больших партий зерна;

– линейные (стационарные), которые располагаются на стыке железнодорожных и автомобильных дорог и предназначены для приема зерна с железнодорожного и автомобильного транспорта, классификации, взвешивания, очистки, сушки, хранения и отгрузка в железнодорожные вагоны для транспортировки зерна на производственные и портовые элеваторы;

– портовые (перевалочные терминалы), которые располагаются на стыке водного транспорта с железнодорожным и автомобильным и предназначены для приемки зерна с судов, вагонов и автомобилей, его классификации, взвешивания, краткосрочного хранения (в некоторых случаях – с доведением зерна до экспортных стандартов) и отгрузки в суда или в вагоны и автомобили.

– промышленно-производственные, которые сооружают при крупных зерноперерабатывающих предприятиях: мельницах, крупных, комбикормовых, масло производственных заводах;

– элеваторы госрезерва, которые предназначены для долгосрочного хранения больших партий государственных запасов зерна.

Технологический процесс работы элеватора включает следующие основные операции: приемка зерна; взвешивание; анализ качества зерна; сушка; очистка; хранение; отгрузка на железнодорожный, автомобильный или водный транспорт. Таким образом, при классификации элеваторов оценивают такие параметры как: наличие собственной лаборатории; наличие сушильной установки и ее тип; наличие оборудования для очистки зерна; возможность приема/отгрузки на железнодорожный транспорт.

С 2004 г. Законом Украины «О зерне и рынке зерна» была введена обязательная сертификация зернохранилищ и регламентирована их работа [7]. Однако в 2014 г. обязательная сертификация зерновых складов была отменена. В соответствии с этим в настоящее время элеваторы в Украине часто разделяют на сертифицированные хранилища и несертифицированные (хранилища в условиях производителей).

### **Элеваторная инфраструктура Украины**

В 1991 г. в Украине насчитывалось порядка

545 элеваторов и хлебоприемных пунктов, общим объемом единовременного хранения зерна около 30 млн т и со средним уровнем износа элеваторного оборудования 50 % [8]. До середины 2000-х г. крупный и средний бизнес проявлял незначительный интерес как к зерновой отрасли в целом, так и к модернизации и строительству элеваторной инфраструктуры. Это объясняется, с одной стороны общим кризисом в экономике Украины в 1990-е г., с другой – сравнительно низким уровнем как производства, так и экспорта зерновых. Так, в период 1991-2000 г. среднегодовой объем сбора зерна составил 32,8 млн т (минимум в 2000 г. – 24,4 млн т), а среднегодовой объем экспорта – 1...2 млн т (минимум в сезоне 1992/1993 – 0,25 млн т) [9, 10].

За последнее десятилетие существенно выросло как производство зерна, так и его экспорт. Соответственно выросла и инвестиционная привлекательность зернового бизнеса, что в конце первого десятилетия нынешнего столетия дало толчок как для строительства новых современных элеваторов, так и для модернизации существующих. При этом темпы ввода новых элеваторных мощностей составляют 1...1,5 млн т в год. Так, за это период количество элеваторов увеличилось вдвое, а их суммарная мощность единовременного хранения возросла в 1,5 раза: в настоящее время в Украине функционирует до 1 200 элеваторов разного типа и назначения общей мощностью

45...48 млн т [6, 11]. На ведущем сайте Украины в области элеваторной индустрии Elevatorist.com в 2017 г. было зарегистрирована информация о 1 071 элеваторе [12]. При этом, если доля Украины в общемировом производстве зерновых составляет около 3 %, то общая мощность украинских элеваторов составляет около 1,5 % от общемирового объема хранения (2,9 млрд т) [13].

Однако около 46 % емкости хранения зерна обеспечивают зерносклады напольного хранения с низким уровнем механизации и автоматизации [3, 14]. Кроме того, около 80 % элеваторных мощностей нуждаются в модернизации, а у половины элеваторов либо уже закончился срок эксплуатации, либо заканчивается в ближайшие 2...3 года. Стоимость же модернизации элеватора, по оценкам экспертов, составляет около 50 USD за 1 т хранения, а строительство нового современного элеватора обходится 150-200 USD за 1 т (с учетом сооружения транспортной инфраструктуры – 250-300 USD) [15].

До отмены (в 2014 г.) обязательной сертификации в Украине функционировало около 750 сертифицированных зернохранилищ общей емкостью 33,5 млн т. Среди сертифицированных зерновых складов около 82 % являются частными, 18 % находятся в государственной собственности [14].

По регионам элеваторные мощности расположены весьма неравномерно (табл. 1.) [12].

Таблица 1

**Распределение элеваторных мощностей по регионам Украины**

№ п/п	Область	Производство зерновых, тыс т*	Посевная площадь, тыс га*	Урожайность, ц/га*	Общая емкость хранения, тыс т	Кол-во элеваторов	
						Всего	Более 100 тыс т
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Винницкая	5 563,5	867,2	64,2	2 784	77	6
2	Волынская	1 109,7	294,5	37,7	600	20	0
3	Днепропетр.	3 480,8	1 092,8	31,9	2 200	70	3
4	Донецкая	1 793,4	543,3	33,0	937	28	2
5	Житомирская	2 093,9	391,2	53,5	1 384	32	4
6	Закарпатская	412,4	92,0	44,8	26	3	0
7	Запорожская	2 624,4	882,7	29,7	1 652	48	2
8	Ивано-Франк.	772,8	151,3	51,0	457	7	1
9	Киевская	3 327,5	567,1	58,7	2 059	46	4
10	Кировоградская	3 725,8	808,8	46,1	3 200	83	8
11	Луганская	1 274,2	379,4	33,6	708	21	3
12	Львовская	1 428,8	303,8	47,0	552	25	1
13	Николаевская	2 725,5	834,2	32,7	2 820	54	7
14	Одесская	4 403,3	1 196,3	36,8	3 889	85	11
15	Полтавская	5 783,1	935,6	61,8	4 000	82	10

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Ровенская	1 300,5	269,6	48,2	702	14	2
17	Сумская	3 816,2	645,7	59,1	2 084	46	1
18	Тернопольская	2 448,6	465,6	52,6	1 767	41	4
19	Харьковская	4 316,7	982,3	43,9	2 359	67	5
20	Херсонская	2 262,4	663,5	34,1	1 700	52	1
21	Хмельницкая	3 085,5	534,8	57,7	2 165	59	6
22	Черкасская	4 091,7	659,0	62,1	2 162	48	5
23	Черниговская	3 739,9	653,9	57,2	1 972	57	4
24	Черновицкая	507,4	122,5	41,4	250	6	0
В целом по Украине		66 088,0	14 337,1	46,1	42 429	1 071	90

\* по данным 2016 г. (без учета АР Крым и неподконтрольных районов Донецкой и Луганской областей)

Как видно из табл. 1, наибольшую общую емкость единовременного хранения имеют зернохранилища, расположенные в Полтавской (4 млн т), Одесской (3,9 млн т), Кировоградской (3,2 млн т), Николаевской (2,8 млн т) и Винницкой (2,8 млн т) областях. Кроме того, Полтавская, Винницкая и Одесская области являются лидерами среди регионов Украины по производству зерновых. В этих же областях сконцентрировано и наибольшее число элеваторов. Уровень обеспеченности элеваторными мощностями (отношение мощности единовременного хранения к объемам производства зерновых) в целом по Украине составляет 64 %. Первенство в этом отношении за Николаевской

(103 %) и Одесской (88 %) областями, что объясняется наличием крупных портовых терминалов; среди неприпортовых регионов наибольший уровень обеспечения зернохранилищами имеет Кировоградская область (86 %).

Среди зернохранилищ Украины большая часть (772 элеватора, т. е. 72 %) имеют мощность единовременного хранения до 50 тыс т, 209 хранилищ (19,5 %) – располагают мощностями 50...100 тыс т, а мощности хранения 90 элеваторов (8,5 %) превышают 100 тыс т. Средняя мощность украинского элеватора составляет 39,6 тыс т. Характеристика крупнейших линейных элеваторов приведена в табл. 2 [12].

Таблица 2

#### Характеристика крупнейших линейных элеваторов Украины

№ п/п	Элеватор	Компания	Насел. пункт	Область	Мощность, тыс т
1	Степановский	UkrLandFarming	пгт. Степановка	Сумская	488
2	Заводской	UkrLandFarming	г. Заводское	Полтавская	446
3	Земля и воля	Земля и воля	г. Бобровица	Черниговская	307
4	Дубенский	UkrLandFarming	г. Дубно	Ровенская	277
5	Элеватор Агро	Агрейн	с. Ивковцы	Черниговская	232
6	Ладыжинский	МХП	г. Ладыжин	Винницкая	225
7	Катеринопольский	МХП	пгт. Ерки	Черкасская	220
8	Хлебная база №73	Госкомрезерв Украины	с. Павлополье	Днепропетр.	212
9	Просянский	ДП «Сантрейд»	пгт. Просяная	Днепропетр.	195
10	Кировоградский	Кернел	г. Кропивницкий	Кировоградская	175

Более 90 % украинского экспорта зерновых отгружается через морские порты. Общий объем перевалки зерна через порты Украины на экспорт в 2016 г. составил 40,3 млн т. Морские перегрузочные терминалы являются основным элементом инфраструктуры зернового рынка Украины. Перевалку зерна в морских портах осуществляют около 30 терминалов. В 2017 г. наличная мощность украинских портовых терминалов по перевалке зерна составила более

60 млн т в год [16]. Характеристика крупнейших портовых терминалов (по результатам 2016 г.) приведена в табл. 3 [12].

Нужно отметить, что, несмотря на экономические трудности, многие агропредприятия, как крупные холдинги, так и средние хозяйства развивают свои элеваторные мощности, увеличивая при этом общую емкость хранения зерна на 1...2 млн т ежегодно. В первую очередь это касается портовых зерновых терминалов, мощ-

**Характеристика крупнейших портовых терминалов Украины**

№ п/п	Терминал	Порт	Мощность, тыс т.	Перевалка, тыс т/год
1	ТИС-Зерно	Южный	460	5 521
2	Бруклин-Киев	Одесский МТП	132	4 857
3	НИБУЛОН	Николаевский	130	4 660
4	Гринтур-Экс	Николаевский	170	2 845
5	Олимпекс Купе Интернэшнл	Одесский МТП	126	2 777
6	Ильичевский зерновой	Черноморский	258	2 542
7	МСП Ника-Тера	Николаевский	180	2 128
8	ТИС-Минудобрения	Южный	170	1 911
9	Бориваж	Южный	126	1 830
10	Одесский зерновой	Одесский МТП	98	1 641

**Услуги линейных элеваторов**

В логистической цепи доставки зерна от производителя к потребителю (в т. ч. в порты на экспорт) ключевую роль играют линейные элеваторы, которых в Украине насчитывается около 900 [3, 12]. Основные задачи таких элеваторов: прием зерна с железнодорожного и автомобильного транспорта, классификация, взвешивание, очистка, сушка, хранение и отгрузка в автомобили, вагоны или на водный транспорт для транспортировки на производственные или портовые элеваторы.

В сезоне 2016/2017 тарифы украинских зернохранилищ выросли на 10 %, по сравнению с предыдущим сезоном. Это связано, как с ростом стоимости энергоносителей (газ, электроэнергия), так и с повышением минимальной заработной платы. Расходы на энергоносители и фонд оплаты труда составляют 2/3 от общих расходов элеваторов. На основе анализа прайс-листов ряда линейных элеваторов были получены средние значения стоимости выполнения основных операций с зерном (за 1 т):

- приемка – 20,7 грн;
- хранение – 1,5 грн/сут.;
- взвешивание – 5,8 грн;
- погрузка в автомобиль – 81,3 грн;
- погрузка в вагон – 86,3 грн;
- сушка (за 1%) – 47,6 грн;
- очистка (за 1%) – 17,1 грн;
- анализ качества (за образец) – 108 грн;
- оформление документов (за партию) – 144,2 грн.

Стоимость услуг линейного элеватора по обработке той или иной партии зерна в значительной степени зависит от ее качества и, соответственно, необходимости сушки и очистки зерна. Так, общая стоимость обработки партии

зерна массой 70 т с отгрузкой в вагон и сроком хранения 30 сут. без сушки и очистки составляет 11,3 тыс грн., а с сушкой (на 5 %) и очисткой (на 3 %) – 31,5 тыс грн. Наиболее затратная операция при обработке зерна – сушка (до 50 %); стоимость этой операции напрямую зависит от стоимости газа. Средняя же стоимость обработки зерна на линейных элеваторах колеблется в основном в пределах 8...15 USD/т.

**Проблемы зерновой логистики**

Актуальной проблемой украинских аграриев является неэффективная логистика доставки зерна от производителей к потребителям, в первую очередь, в порты на экспорт. Доля логистических расходов в стоимости отечественного зерна составляет порядка 35 %, в то время как в ЕС – 12...16 %, в США – 9 % [17]. Эксперты логистической компании GEFCO оценивают потери украинских производителей зерна из-за неэффективной логистики на уровне 20 USD на каждой тонне (10...15 %), что по оценкам Всемирного банка приводит к недополучению аграриями от 0,6 до 1,6 млрд USD в год [11].

Основным перевозчиком, который обеспечивает доставку более 60 % объемов экспортного зерна от линейных элеваторов в порты, является железнодорожный транспорт [3]. Следует отметить, что среди сертифицированных элеваторов более 80 % имеют возможность отгрузки в железнодорожные вагоны, в то же время среди «полевых» элеваторов такую возможность имеют около 15 % [4].

В 2016 г. украинские железные дороги перевезли 31,9 млн т зерновых грузов, что на 11 % больше, чем 2015 г., а за 6 месяцев 2017 г. перевезено 18,1 млн т (+41 % к аналогичному периоду 2016 г.). Следует также отметить, что

доля зерновых в общем объеме железнодорожных перевозок постоянно растет: если в 2001 г. перевозка зерна составляла 2 %, то в 2016 г. – уже 9,3 %, а в абсолютном значении объем перевозок зерновых за этот период вырос более, чем 4 раза – с 7,5 млн т до 31,9 млн т [1].

К проблемам железнодорожных перевозок зерна на экспорт следует, в первую очередь, отнести с одной стороны, недостаточную пропускную способность участков на подходах к портам, с другой – отсутствие, как на припортовых станциях, так и непосредственно в портах, железнодорожной инфраструктуры, достаточной для приема и быстрого обслуживания большого количества вагонов с зерном в пиковые периоды. Это приводит к существенному росту простоев составов с зерном в портах и на подходах к ним, и, как следствие, к потерям во всей логистической цепи экспорта зерновых.

Также существенной проблемой является дефицит подвижного состава – вагонов-зерновозов. В последние годы в период пиковых перевозок зерна (август-декабрь) в Украине стабильно наблюдается дефицит вагонов-зерновозов до 500...1 000 вагонов в сутки. Это связано как с недостаточностью рабочего парка зерновозов, так и с его неудовлетворительным состоянием, вследствие критического уровня изношенности. На начало 2017 г. парк зерновозов Украины насчитывал 14,5 тыс вагонов, из которых 10,7 тыс принадлежат предприятиям Укрзалізничці, а 3,8 тыс – находятся в собственности или в аренде у компаний-зернотрейдеров [18]. Если рассматривать возрастную структуру вагонов-зерновозов в целом, то к 2017 г. около 37 % зерновозов исчерпали свой срок эксплуатационной пригодности (30 лет), 51 % имеют срок эксплуатации 25...30 лет и только 12 % (в основном вагоны частного парка) эксплуатируются не более 10 лет. Средний «возраст» украинского зерновоза превышает 27 лет [19]. По оценкам экспертов ГП «Укрпромвнешекспертиза» к 2020 г. пригодными к эксплуатации будут только около 2 тыс из имеющихся сейчас зерновозов; при этом потребный рабочий парк будет составлять по разным сценариям от 12,6 тыс до 13,3 тыс вагонов, т. е. потребность в новых вагонах составит 10,6...11,3 тыс [20]. Вместе с тем Укрзалізничці пока не имеет планов по закупке новых зерновозов, а делает акцент на ремонт имеющегося парка; новые же вагоны предлагаются приобретать компаниям-зернотрейдерам.

Проблема дефицита зерновозов обусловлена не только их физической недостаточностью и высоким

уровнем износа. Анализ показывает, что существующая технология эксплуатации парка зерновозов демонстрирует свою неэффективность. При этом из основных проблем, возникающих при организации железнодорожной перевозки зерна от линейного элеватора в пункт перевалки (порт), является низкая погрузочная мощность элеваторов, которая в большинстве случаев составляет 10...12 вагонов в сутки. Такая ситуация в совокупности со значительной распыленностью станций погрузки зерна приводит к невозможности отгрузки зерновых грузов отправительскими маршрутами. Так, при среднем уровне отправительской маршрутизации по Укрзалізничці 40.45 %, маршрутизация перевозки зерна составляет всего около 10 % [3, 21]. При организации же перевозки зерна повагонными отправками существенно ухудшаются показатели эксплуатации вагонного парка зерновозов, в первую очередь, увеличивается оборот вагона (в 2016 г. составил 9,9 сут.), что ведет к увеличению потребного рабочего парка зерновозов. При этом только 17 % времени оборота зерновоз находится непосредственно в движении, а около 42 % оборота занимает простой на технических станциях, в т. ч. для перформирования составов [3]. Значительная часть времени приходится также на документальное оформление грузов, карантинный и фитосанитарный контроль, что в некоторых случаях увеличивает оборот зерновоза на 3 ... 5 суток. Следует отметить, что в настоящее время зерновые грузы являются единственным массовым грузом, который перевозится в Украине преимущественно повагонными отправками: уровень отправительской маршрутизации составляет около 10 % (для сравнения, в США – 95%).

Выходом из этой ситуации является концентрация погрузки зерна в вагоны на узловых элеваторах [21, 22]. При этом такой элеватор должен обеспечивать отгрузку зернового маршрута (54 вагона) в период до 7 суток. По экспертным оценкам для обеспечения отгрузки 1 маршрута в сутки элеватор должен соответствовать следующим параметрам: емкость единовременного хранения от 30...50 тыс т и выше; производительность системы для загрузки железнодорожных вагонов 150...200 т/час; наличие накопительных железнодорожных путей из расчета (900...1 200 м); подъездной путь, обеспечивающий подачу 54 вагонов за сутки; собственный маневровый тепловоз; накопительные силосы, по 2 шт. на каждый вагон общей емкостью 100...130 т. При этом средняя общая стоимость сооружения такого элеватора

(включая проектирование, оборудование, монтаж и строительные работы) составит около 250 USD на 1 т хранения [23].

Заинтересовать инвесторов в строительстве новых или модернизации существующих элеваторов могла бы система дифференцированных тарифов для повагонных и маршрутных отправок, которая в данное время в Украине отсутствует (для сравнения в РФ при перевозке грузов маршрутами действует скидка 10 %, в странах ЕС – до 34 %, в США – до 60 %) [3, 22]. Более того, сезонный дефицит подвижного состава уже вынуждает крупные зерновые компании увеличивать мощности своих линейных элеваторов для хранения зерна в периоды отсутствия погрузочных ресурсов. Эти мощности (при соответствующей модернизации железнодорожной инфраструктуры) могут быть использованы в т. ч. для накопления крупных партий зерна для организации отправительской маршрутизации.

### Выводы

В целом наличная элеваторная инфраструктура обеспечивает существующие объемы производства и экспорта украинского зерна, а динамика развития мощностей как линейных, так и портовых элеваторов, дает основания позитивно оценивать возможности по освоению и перспективных объемов. Вместе с тем, как показал анализ, наиболее слабым местом в логистической цепи перевозки и перевалки экспортных зерновых грузов «элеватор – железная дорога – морской порт» в настоящее время является железнодорожная система Украины. С одной стороны это связано с недостаточной пропускной способностью припортовой железнодорожной инфраструктуры, с другой – с дефицитом подвижного состава для обеспечения имеющихся объемов перевозок зерновых грузов и неэффективной его эксплуатацией.

В связи с этим поиск и внедрение новых эффективных технологий организации перевозки зерна с использованием логистических подходов должны стать для Укрзалізнички одной из приоритетных задач для укрепления позиций в этом сегменте рынка транспортных услуг. Повысить эффективность железнодорожных перевозок зерна можно за счет широкого использования маршрутизации с концентрацией погрузки зерновых маршрутов на узловых элеваторах. Это позволит повысить производительность имеющегося парка зерновозов, уменьшить их оборот и потребный рабочий парк, сократить срок доставки грузов и снизить

общие логистические затраты по транспортировке зерновых культур. Однако успешное решение этой задачи требует совместных действий, как инвесторов в области развития элеваторной инфраструктуры, так и государства в сфере либерализации тарифной политики на железнодорожные перевозки. Реализация предложенной стратегии позволит обеспечить стабильный рост объемов экспорта украинского зерна, снижение логистических расходов и, соответственно, повышение конкурентоспособности отечественного зерна на мировых аграрных рынках.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственная служба статистики Украины. Транспорт [Электрон. ресурс] – Режим доступа: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).
2. Обзор рынка зерновых // Международный совет по зерну, 2017 – Вып. 478. – 8 с.
3. Рустамов, Р. Ш. Оценка перспектив развития зерновой логистики в Украине / Р.Ш. Рустамов // Транспортні системи і технології перевезень. 2014. – Вып. 8. – С. 127-133. – doi: 10.15802/tstt2014/38101.
4. Купченко, А. В. Элеваторные мощности Украины / А. В. Купченко // Хранение и переработка зерна. – 2014. – №7 (184). – С. 33-37.
5. Shifting into Higher Gear. Recommendations for Improved Grain Logistics in Ukraine Report № ACS15163 – World Bank, 2015. – 42 p.
6. Анализ зерновой логистики Украины и предложения по ее модернизации // АПК-Информ, 2013. – 88 с.
7. Про зерно та ринок зерна в Україні. Закон України від 04.07.2002 № 37-IV [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/37-15>.
8. Шкорупеев, Д. Элеваторы и ХПП Украины оставшиеся после распада Советского Союза [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://latifundist.com/blog/read/382-elevatoriy-i-hpp-ukrainy-ostavshiesya-posle-raspada-sovetskogo-soyuza>.
9. Кобута, И. Экономика экспорта пшеницы в Украине / И. Кобута, А. Сикачина, В. Жигadlo // The Regional Office for Europe and Central Asia of the Food and Agriculture Organization, 2012. – № 2012-5. – 59 с.
10. Довгенко, Я. О. Статистичний аналіз динаміки споживання зерна та забезпечення попиту / Я. О. Довгенко // Економічні науки. – 2010. – Вып. 17. – С. 401-407.
11. Рябова, С. Стражи зерна: в элеваторный бизнес готовы инвестировать даже небольшие фермерские хозяйства [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://landlord.ua/strazhi-zerna-v-elevatornyiy-biznes-gotovyi-investirovat-dazhe-nebolshie-fermerskie-hozyaystva>

12. Карта елеваторов України [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy>

13. Тенденции мирового рынка элеваторов [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://mcx-consult.ru/d/77622/d/issledovanie-rynka-elevatorov.pdf>

14. Рыбчинский, Р. С. Состояние и перспективы развития элеваторных мощностей в хозяйствах Украины / Р. С. Рыбчинский // Хранение и переработка зерна. – 2012. – Вып. 5(155). – С. 12–18.

15. Ивахненко, О. Элеваторные реалии: модернизация и строительный бум [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://a7d.com.ua/novini/36936-elevatornye-realii-modernizaciya-i-stroitelnyy-bum.html>

16. Мощность портовых зерновых терминалов в Украине превышает 60 млн т. [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <http://elevatorist.com/novosti/4272-moschnost-portovyih-zernovyih-terminalov-v-ukraine-otsenivaetsya-v-607-mln-t>

17. Колодійчук В. А. Ефективність логістики зерна та продуктів його переробки : монографія / В. А. Колодійчук. – Львів : Український бестселер, 2015. – 574 с.

18. Мирошниченко, И. Шесть шагов. Как избежать транспортного коллапса в агросекторе / И. Мирошниченко [Електрон. ресурс] – Режим доступа: <https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2017/03/6/622359>

19. Агрологістика в Україні. Аналітичне дослідження. // Центр транспортних стратегій. – Київ, 2016. – 56 с.

20. Поважнюк, С. С. Потреба економіки України у нових вантажних вагонах. Вплив виробництва вагонів на вітчизняну економіку / С. С. Поважнюк // ДП «Укрпромзовнішекспертиза» – Київ, 2016. – 20с.

21. Козаченко, Д. М. Удосконалення технічного забезпечення та технологій експортних перевезень зернових вантажів в Україні / Д. М. Козаченко, Р. Г. Коробійова, Р.Ш. Рустамов // Вісник Дніпропетр. держ. аграрно-економ. ун-ту. – 2015. – №4. – С. 121-127.

22. Kozachenko, D., Vernigora, R., Rustamov, R. Creation of export-oriented network of grain elevators in Ukraine/ D. Kozachenko, R. Vernigora, R. Rustamov // Наука та прогрес транспорту. – 2017. – № 2(68). – С. 56-70.

23. Самойленко, И. Вагоны, маршруты. А возить зерно не в чем [Електрон. ресурс] / И. Самойленко, О. Стерний, В.Набок. – Режим доступа: <https://www.zerno-ua.com/journals/2012/dekabr-2012-god/vagony-marshruty-a-vozit-zerno-ne-v-chem>.

*Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. Ларухин А. В. (Украина)*

Поступила в редколлегию 25.05.2017.

Принята к печати 27.05.2017.

Р. В. ВЕРНИГОРА, Р. Ш. РУСТАМОВ

## АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ УКРАЇНСЬКОГО ЗЕРНА

**Мета.** Аналіз сучасного стану та проблем функціонування системи зберігання українського зерна, як важливого елемента логістичного ланцюга його доставки в морські порти для експорту. Пошук шляхів підвищення ефективності залізничних перевезень зерна від лінійних елеваторів в порти з точки зору зниження логістичних витрат. **Основний матеріал.** Протягом декількох останніх років Україна впевнено посідає лідируючі позиції як один із найбільших виробників і експортерів зерна. У сезоні 2016-2017 Україна експортувала 44 млн т. зерна, посівши 2-у позицію в світі. Важливою складовою логістичного ланцюга постачання зерна на експорт є система його зберігання в районах виробництва і перевалки. В даний час в Україні налічується понад 1000 лінійних елеваторів і близько 30 портових терміналів із загальним обсягом одночасного зберігання 48 млн т. Серед регіонів, найбільш забезпечених елеваторними потужностями, Полтавська, Одеська і Кіровоградська області. Середня забезпеченість елеваторами по Україні – 64 %. Потужність портових терміналів з перевалки зерна становить 60 млн т. Середня вартість обробки зерна на лінійних елеваторах 8...15 USD/т. Втрати українських виробників зерна через неефективну логістику складають 20 USD т. Основним перевізником зернових вантажів в Україні є залізничний транспорт. Основними проблемами залізничних перевезень зерна є: недостатня пропускна спроможність залізничної інфраструктури в портах і на припортових ділянках, дефіцит і зношеність парку зерновозів, неефективна організація логістики. Перспективним напрямком удосконалення логістики залізничних перевезень зернових вантажів є відправницька маршрутизація. Організація такої технології вимагає розвитку елеваторної інфраструктури для концентрації навантаження зернових маршрутів на вузлових елеваторах. **Висновки.** Наявна елеваторна інфраструктура забезпечує існуючі обсяги виробництва і експорту українського зерна. Впровадження маршрутизації перевезення зерна вимагає спільних дій, як інвесторів в області розвитку елеваторної інфраструктури, так і держави в сфері лібералізації тарифної політики на залізничні перевезення.

**Ключові слова:** експорт зерна, елеватори, портові термінали, залізничні перевезення, відправницька маршрутизація, концентрація навантаження.



## ANALYSIS OF THE UKRAINIAN GRAIN STORAGE SYSTEM

**Purpose.** Analysis of the current state and problems of the functioning of the Ukrainian grain storage system as an important element of the logistics chain of its delivery to seaports for export. Searching for ways to improve the efficiency of rail transportation of grain from linear elevators to ports in terms of reducing logistics costs. **Main material.** Over the past few years, Ukraine has confidently taken a leading position as one of the largest producers and exporters of grain. In the 2016-2017 season, Ukraine exported 44 million tons of grain, ranking second in the world. An important component of the logistic chain of grain supply for export is the system of its storage in the areas of production and transshipment. Currently, Ukraine has more than 1,000 linear elevators and about 30 port terminals with a total storage capacity of 48 million tons. Among the regions most provided with elevator capacity, Poltava, Odessa and Kirovograd regions. The average level of provided with elevators in Ukraine is 64%. The capacity of port terminals for grain transshipment is 60 million tons. The average cost of grain processing on linear elevators is 8...15 USD / ton. The losses of Ukrainian grain producers due to inefficient logistics are 20 USD / ton. The main carrier of grain cargo in Ukraine is rail transport. The main problems of rail transportation of grain are: insufficient capacity of the railway infrastructure in ports and port areas, shortage and aging of the grain wagons, inefficient organization of logistics. The forwarding direction of improving the logistics of rail transportation of grain cargo is shipper routing. The organization of such a technology requires the development of an elevator infrastructure for the concentration of loading grain routes on nodal elevators. **Conclusions.** The existing elevator infrastructure provides the existing volumes of production and export of Ukrainian grain. The introduction of the routing of grain transportation requires joint actions, both investors in the development of elevator infrastructure, and the state in the sphere of liberalization of the tariff policy for rail transportation.

*Keywords:* grain export, elevators, port terminals, rail transportation, shipper routing, loading concentration.