



УДК 621.355+339.13:620.9

В.М. ЛЕМЕШЕВСКИЙ

генеральный директор

E-mail: v.lemeshevsky@lak-group.com

Холдинг 1AK-GROUP, г. Минск, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 11.07.2025.

РАЗВИТИЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ ОТРАСЛИ И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ХОЛДИНГА 1AK-GROUP

В статье рассмотрены глобальные и региональные тенденции развития аккумуляторного рынка с акцентом на сегмент систем накопления электроэнергии (СНЭЭ, ESS), стартерные и тяговые аккумуляторные батареи (АКБ). Особое внимание уделено оценке динамики рынка и рыночным драйверам. Отдельно рассмотрены перспективы развития рынка аккумуляторов в СНГ и Беларуси, а также стратегия перехода к инновационным и энергоэффективным решениям холдинга 1AK-GROUP как крупнейшего белорусского производителя аккумуляторных батарей.

Ключевые слова: аккумуляторный рынок, системы накопления электроэнергии, тяговые АКБ, СНЭЭ, ESS, литий-ионные батареи, 1AK-GROUP, хранение энергии, энергетическая инфраструктура

DOI: <https://doi.org/10.46864/1995-0470-2025-3-72-92-96>

Рынок электрохимических аккумуляторных систем, представляющий совокупность продуктов от аккумуляторов стартерного назначения до тяговых и стационарных систем хранения энергии, характеризуется сложной иерархической структурой, с учетом разнообразия областей применения и химических систем аккумуляторов. Структура рынка АКБ может быть определена в трех координатах:

1. Тип АКБ по первичному назначению: стартерные, тяговые, стационарные, ESS.

2. Химическая система: свинцово-кислотная, литий-ионная (LFP, NMC), альтернативная (Na-ion, твердотельные, редоксфлю).

3. Применение: транспорт, энергосети, резервное питание. Данная характеристика определяет также масштаб мощности и запасаемой энергии.

Глобальный аккумуляторный рынок демонстрирует смещение технологического баланса от традиционных решений к более адаптивным и устойчивым с точки зрения стоимости, безопасности и стратегического сырьевого обеспечения. Основные наблюдаемые тенденции: доминирова-

ние литий-ионных (Li-ion) технологий, рост популярности литий-железо-фосфатных аккумуляторов (LFP), расширение исследований и первые коммерческие внедрения натрий-ионных батарей (Na-ion), а также сохранение позиции свинцово-кислотных систем как устойчивой и зрелой технологии с высокой степенью утилизации/рециклинга и экономической эффективности.

Литий-ионные технологии доминируют в сегментах тяговых аккумуляторов и систем хранения энергии (ESS), формируя около 60 % стоимости мирового аккумуляторного рынка к 2030 году [1]. Совокупный объем Li-ion-сегмента, включающего также решения для потребительской электроники, прогнозируется на уровне более 426 млрд долл. США к 2033-му при среднем темпе роста 10,3 % в год [2]. Внутри сегмента наблюдается уверенный сдвиг в сторону LFP-аккумуляторов, чья доля составляет 38–48 %. Их популярность обусловлена снижением себестоимости и отсутствием дефицита металлов (кобальта, никеля). В 2024 году доля LFP-батарей в глобальном сегменте электромобилей превысила 50 %, достигнув 75 % в Китае

и 10–15 % в ЕС и США [3]. Массовый переход на LFP подтвержден стратегиями Tesla, Volkswagen, Ford и Rivian [4].

Свинцово-кислотные аккумуляторы остаются конкурентоспособными за счет низкой себестоимости, надежности и высокого уровня утилизации (до 99 %). В 2024 году их доля на глобальном рынке составляла около 50 %, а объем — 64,7 млрд долл. США с прогнозом роста до 110,9 млрд к 2033 году при CAGR 4,7–5,5 % [7, 8]. Технология востребована в стартерных системах, ИБП, телекоммуникациях и гибридных ESS. По данным конференции Pb2025, устойчивые рыночные позиции свинцовые батареи сохраняют на фоне дороговизны лития и дефицита никеля/кобальта, оставаясь эффективным решением для резервного и гибридного хранения энергии, особенно в странах с нестабильным энергоснабжением [5].

Натрий-ионные аккумуляторы занимают менее 1 % глобального рынка, но к 2035 году их доля может вырасти до 3–15,5 % в зависимости от сценария [1]. Преимущества технологии — невысокая стоимость и доступность сырья, устойчивость к низким температурам и экологичность. Однако энергоемкость (90–120 Вт·ч/кг) пока уступает Li-ion (150–250 Вт·ч/кг), что ограничивает конкурентоспособность и сферы применения на фоне снижения цен на литий.

Активно развиваются технологии твердотельных и редоксфлю аккумуляторов — их доля, по прогнозам, будет расти, но с 1 % (2024) до ~7 % (твердотельные) к 2030 году [1].

Параллельно с этим происходят структурные сдвиги в оценке сырьевой зависимости литий-ионных технологий АКБ. Резкое падение цен на литий (более чем на 85 % с конца 2022 года) обусловило переоценку рисков долгосрочной устойчивости исключительно литий-ориентированной стратегии [6]. Несмотря на избыток предложения в 2024 году, ведущие сырьевые компании, включая Rio Tinto, сохраняют высокую активность в освоении литиевых месторождений, ожидая возвращения к дефициту ближе к 2029–2030 годам [6].

Таким образом, наблюдаются тенденции диверсификации и дрейфа химических решений АКБ: LFP вытесняет NMC в массовом сегменте благодаря снижению затрат и большей безопасности. Na-ion формирует задел на долгосрочную технологическую альтернативу, особенно в странах с ограничен-

ным доступом к литиевому сырью. Свинцовые аккумуляторы сохраняют стабильную долю благодаря зрелости, утилизации и устойчивому спросу в телекоммуникациях и резервном питании.

Общий рынок аккумуляторных технологий (включая транспорт, потребительскую электронику и энергетику) оценивается в 144,0 млрд долл. США в 2024 году с прогнозом роста до 322,0 млрд к 2030 году [7]. Анализ рынка аккумуляторов по типам (стартерные, тяговые, ESS) показывает, что каждый сегмент движется под воздействием уникальных драйверов, отражающих общеэкономические и технологические вызовы.

Мировой рынок стартерных аккумуляторов в 2024 году оценивался в 73,3 млрд долл. США при CAGR 4,7 % [5]. Несмотря на умеренные темпы, сегмент остается крупнейшим по объему благодаря универсальности технологии и устойчивому спросу. Рост обеспечивается расширением автопарка и развитием систем Stop-Start, особенно на базе AGM и EFB. Технологическая зрелость, высокий уровень утилизации/рециклинга и соответствие экологическим нормам обеспечивают стабильность рынка, включая страны СНГ.

В общем рынке стартерные (свинцово-кислотные) АКБ сохраняют значительную долю, однако более динамично развиваются сегменты АКБ тягового и ESS-назначения. Это особенно важно для технологических холдингов, работающих в нескольких сегментах аккумуляторной промышленности.

Глобальный рынок тяговых аккумуляторов (для EV и складской техники) в 2024 году оценивался в 65,6 млрд долл. США. Прогнозируемый рост составляет от 8,7 до 22,6 % CAGR в зависимости от методологии с достижением 68–114 млрд долл. США к 2032–2034 годам [9, 10]. Основные драйверы — рост рынка электромобилей, логистических платформ и поддержка V2G-технологий. Лидируют литий-ионные системы, особенно LFP, за счет энергоэффективности и высокого ресурса эксплуатации. При этом свинцово-кислотные аккумуляторы глубокого циклирования (deep cycle) остаются востребованными благодаря низкой себестоимости и простоте утилизации.

Системы накопления энергии (ESS или BESS) используются для хранения энергии в сетях, для резервирования, балансировки и обеспечения устойчивости энергопотребления. По данным Fortunebusinessinsights (таблица 1), в 2024 году

Таблица 1 — Объем и CAGR сегментов рынка систем хранения энергии в 2024–2034 годах [1–8]
Table 1 — Volume and CAGR of energy storage system market segments in 2024–2034 [1–8]

Сегмент рынка	2024, млрд долл. США	CAGR, %	2030(34), млрд долл. США
Стартерные АКБ	73,3	4,7	110,9 (2033)
из них SLA*	53,0	5,5	77,0 (2032)
Тяговые АКБ	65,6	8,0–22,6	68,0–114,0
ESS (BESS)	25,0–30,0	11,9–27,2	67,7–114,0

Примечание: *SLA — герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторы (Sealed Lead Acid).

объем данного рынка составил 25,0 млрд долл. США с прогнозом 114,0 млрд к 2032 году при CAGR 19,6 % [8]. Другие исследования, учитывающие более широкий подход, прогнозируют рост с 24,2 млрд долл. США в 2023 до 67,7 млрд к 2032 году при 11,9 % CAGR [9], а также с 3,4 млрд долл. США в 2019 до 23,4 млрд к 2027 году при 27,2 % CAGR [10]. Это подчеркивает двойственную динамику: быстрый подъем начиная с 2020-х, и постепенное снижение темпов после 2028 года.

Развитие рынка систем накопления энергии (СНЭ, ESS) в XXI веке приобрело стратегическое значение в контексте глобального энергетического перехода, связанного с декарбонизацией, цифровизацией и ростом доли возобновляемых источников энергии. В странах с высокой долей ВИЭ, например, в США, ЕС и Китае, накопители становятся неотъемлемой частью инфраструктуры энергосетей.

Актуальность темы усиливается комплексом факторов. Во-первых, резкое удешевление литий-ионных технологий: с 2010 года стоимость базового элемента хранения энергии снизилась более чем на 90 % (с ~1400 до менее 140 долл. США/(кВт·ч)), что делает BESS доступными для внедрения в сетевые и распределенные решения [11]. Во-вторых, рост энергопотребления в высоконагруженных сегментах, таких как центры обработки данных, криптофермы, серверные облачные инфраструктуры и ИИ-комплексы, требует внедрения автономных и гибридных источников питания. Именно ESS становятся критически важными компонентами энергетической устойчивости бизнеса в таких зонах. В-третьих, государственная поддержка способствует распространению накопителей. В США действует пакет мер поддержки (Inflation Reduction Act, FERC Order 841), в Европе и Китае активно реализуются программы локализации ESS. Эти инициативы способствуют формированию устойчивой производственной базы и росту инвестиций [12]. Четвертым фактором является нестабильность сы-

рьевого рынка: падение цен на литий и переход от дефицита к профициту на 2024–2025 годы создает «окно возможностей» для инвесторов, позволяя закупать сырье по выгодным ценам и развивать инфраструктуру хранения энергии с опережающим эффектом [6].

Для стран СНГ, включая Беларусь, развитие собственного производства систем хранения энергии может стать инструментом повышения энергетической безопасности и технологической независимости. В этих условиях холдинги, обладающие компетенциями в области свинцово-кислотных и литий-ионных аккумуляторов, включая интеграцию в стационарные системы накопления электроэнергии, получают уникальное конкурентное преимущество. Особенно значимым становится формирование полного цикла от производства элементов до сборки готовых систем и интеграции их в инфраструктуру распределенной генерации.

Исследование [13] — одно из подтверждений технической и экономической целесообразности ESS на уровне тепловых и распределительных станций (таблица 2), а также зарядных узлов — показало высокий потенциал (до 2800 МВт·ч) установки СНЭ в электрозарядных комплексах и до 1200 МВт·ч на ТЭС [12]. Хотя текущая цена ESS (320–900 долл. США/(кВт·ч)) делает бизнес-модели чувствительными с точки зрения окупаемости, при снижении стоимости до 200 долл. США/(кВт·ч) возможны локальные точки перелома.

Белорусский аккумуляторный рынок находится на рубеже структурных изменений: рост сегментов ESS сочетается с импортозависимостью и высокой себестоимостью проектов. Для полноценного развития необходимо:

- вести мониторинг и работать по снижению цен на ESS до 200 долл. США/(кВт·ч);
- развивать государственные стимулы и гибридные модели ВИЭ + ESS;
- совершенствовать нормативную базу для интеграции ESS в энергосистему.

Таблица 2 — Ключевые показатели объема рынка ESS [13]
Table 2 — Key indicators of the ESS market volume [13]

Регион	Объем ESS (2024–2025)	Основные драйверы
Мировой уровень	+12,3 ГВт (2024, США)	Политика по ВИЭ, снижение стоимости, цифровизация и сети
	+15 ГВт прогноз (2025, США)	
США	~37 ГВт·ч (2024)	Федеральные стимулирующие меры
Европа	Растет across segments	Регуляции по чистой энергии, расширение C&I и utility-сектора
Азия	+35 % (2025)	Крупные проекты в Китае, Японии, SEA
СНГ	Низкий рост, прогнозы недетализированы	Интеграция рынков, ВИЭ, технологии ESS
Беларусь	Планы до 630 МВт ВИЭ	Уровень импортозависимости; проекты ESS на ТЭС, зарядках, сетях
	ESS потенциал до 2800 МВт·ч	Дешевеющие технологии, снижение стоимости ESS

В этих условиях холдинги, такие как 1AK-GROUP, имеющие компетенции в работе с различными химическими системами АКБ и опыт в ESS-интеграции, получают благоприятные условия для расширения присутствия на рынке и создания конкурентных предложений (например, гибридные ESS, применение свинцово-литиевых решений).

На фоне глобального ускорения развития аккумуляторной отрасли и растущего спроса на энергетическую автономию, холдинг 1AK-GROUP демонстрирует устойчивую динамику развития, совмещая классические производственные компетенции с освоением новых технологий и инновационных решений [14]. Компания реализует стратегию диверсификации продуктового портфеля — от стартерных свинцово-кислотных аккумуляторов до тяговых батарей и интеграции в сегмент систем хранения энергии.

В рамках сотрудничества с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси холдинг 1AK-GROUP реализовал проект, направленный на промышленную адаптацию инновационной тяговой аккумуляторной системы. Были выполнены доработки технической документации, произведен первый опытный образец, а также выпущена опытно-промышленная партия LFP-батарей, предназначенных для отечественного электромобиля.

Сочетание зрелой производственной базы по свинцово-кислотной технологии и доступ к перспективным литий-ионным решениям обеспечивает холдингу стратегическое преимущество: возможность одновременно обслуживать традиционные рынки (автомобильный и индустриальный) и интегрироваться в инновационные сегменты гибридных и резервных ESS-решений на базе VRLA и LFP.

Развитие экспортных направлений и географическая диверсификация поставок также вписываются в тренды глобального аккумуляторного рынка. На фоне усиливающейся конкуренции с китайскими производителями важную роль играют локализация компонентов, партнерские цепочки и логистическая адаптивность — аспекты, в которых холдинг демонстрирует стратегическую гибкость.

Серьезным фактором устойчивости выступает и способность холдинга реагировать на сырьевые и регуляторные вызовы. Так, в условиях волатильности цен на литий и алюминий, ориентация на стабильный сегмент свинцово-кислотных АКБ с высокой долей переработки (до 95–98 %) обеспечивает 1AK-GROUP контролируемые производственные циклы и снижает риски зависимости от внешних поставок.

С точки зрения маркетинговой стратегии холдинг выстраивает архитектуру бренда в связке

с устойчивыми решениями (energy storage, green energy), выходя за пределы традиционного имиджа «авто-АКБ» и формируя ценностное предложение для сегментов B2B и B2G.

Таким образом, развитие 1AK-GROUP может рассматриваться как пример адаптивного промышленного подхода к вызовам нового ландшафта аккумуляторного рынка — с акцентом на производственную гибкость, расширение технологической линейки и интеграцию в новые растущие сегменты рынка.

Список литературы

1. Battery industry statistics 2024 // Strategic Market Research. — URL: <https://www.strategicmarketresearch.com/blogs/battery-industry-statistics> (date of access: 07.07.2025).
2. MarketsandMarkets. Lithium-ion battery market report 2025–2033. — URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/lithium-ion-battery-market-49714593.html> (date of access: 07.07.2025).
3. Lithium-ion battery pack prices hit record low of \$139/kWh. — Clean energy // BloombergNEF. — URL: <https://about.bnef.com/insights/clean-energy/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh/> (date of access: 08.07.2025).
4. New EV batteries are making electric cars cheaper and safer // The Washington Post. — URL: <https://www.washingtonpost.com/climate-solutions/2025/02/19/ev-batteries-lfp-safety/> (дата обращения: 08.07.2025).
5. Lead acid battery market overview // Market Reports World. — URL: <https://www.marketreportsworld.com/market-reports/lead-acid-battery-market-14715971> (date of access: 07.07.2025).
6. Lithium industry bemoans paradox of low prices, rising demand // Reuters. — URL: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/lithium-industry-bemoans-paradox-low-prices-rising-demand-2025-06-26> (date of access: 07.07.2025).
7. Battery market outlook 2025–2030: insights on electric vehicles, energy storage and consumer electronics growth // GlobeNewswire. — URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2025/02/04/3020360/28124/en/Battery-Market-Outlook-2025-2030-Insights-on-Electric-Vehicles-Energy-Storage-and-Consumer-Electronics-Growth.html> (date of access: 07.07.2025).
8. Battery energy storage market 2025–2032 // Fortune Business Insights. — URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/battery-energy-storage-market-100489> (date of access: 07.07.2025).
9. Battery energy storage system market 2024–2032 // Credence Research. — URL: <https://www.credenceresearch.com/report/battery-energy-storage-system-market> (date of access: 07.07.2025).
10. BESS Market Size Report 2020–2027 // Grand View Research. — URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/battery-energy-storage-systems-market> (date of access: 07.07.2025).
11. Batteries and secure energy transitions. Executive summary // International Energy Agency. — URL: <https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions/executive-summary> (date of access: 07.07.2025).
12. We've unlocked a holy grail in clean energy. It's only the beginning // Vox. — URL: <https://www.vox.com/climate/408381/energy-transition-renewables-grid-scale-energy-storage-giant-batteries> (date of access: 07.07.2025).
13. Energy storage use efficiency in the context of Belorussian power system technological limitations / M. Kashin, A. Molochko, N. Novikov, A. Novikov // E3S Web Conf. — 2024. — Vol. 584. — DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202458401009>.
14. Центр научно-технических компетенций 1AK-GROUP: разработки в области систем накопления энергии // Официальный сайт Холдинга 1AK-GROUP. — URL: <https://1ak-group.com/novosti/czentr-nauchno-texnicheskix-kompetencij-1ak-group-razrabotki-v-oblast.html> (дата обращения: 07.07.2025).

LEMESHEVSKY Viktor M.
General Director
E-mail: v.lemeshevsky@lak-group.com

1AK-GROUP Holding, Minsk, Republic of Belarus

Received July 11, 2025.

DEVELOPMENT OF THE BATTERY INDUSTRY AND STRATEGIC POSITIONING OF THE 1AK-GROUP HOLDING

The article examines global and regional trends in the development of the battery market, with a focus on the energy storage systems (ESS) segment, starter and traction batteries. Particular attention is paid to assessing market dynamics and market drivers. The prospects for the development of the battery market in the CIS and Belarus are considered separately, as well as the strategy for transitioning to innovative and energy-efficient solutions by the 1AK-GROUP Holding, the largest Belarusian manufacturer of rechargeable batteries.

Keywords: battery market, traction batteries, energy storage systems, ESS, lithium-ion batteries, 1AK-GROUP, energy storage, energy infrastructure

DOI: <https://doi.org/10.46864/1995-0470-2025-3-72-92-96>

References

1. *Battery industry statistics 2024*. Available at: <https://www.strategicmarketresearch.com/blogs/battery-industry-statistics> (accessed July 7, 2025).
2. *MarketsandMarkets. Lithium-ion battery market report 2025–2033*. Available at: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/lithium-ion-battery-market-49714593.html> (accessed July 7, 2025).
3. *Lithium-ion battery pack prices hit record low of \$139/kWh. – Clean energy*. Available at: <https://about.bnef.com/insights/clean-energy/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh/> (accessed July 8, 2025).
4. Rivero N. New EV batteries are making electric cars cheaper and safer. *The Washington post*, 2025. Available at: <https://www.washingtonpost.com/climate-solutions/2025/02/19/ev-batteries-lfp-safety/> (accessed July 8, 2025).
5. *Lead acid battery market overview*. Available at: <https://www.marketreportsworld.com/market-reports/lead-acid-battery-market-14715971> (accessed July 7, 2025).
6. Scheyder E. Lithium industry bemoans paradox of low prices, rising demand. *Reuters*, 2025. Available at: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/lithium-industry-bemoans-paradox-low-prices-rising-demand-2025-06-26> (accessed July 7, 2025).
7. *Battery market outlook 2025–2030: insights on electric vehicles, energy storage and consumer electronics growth*. Available at: <https://www.globenewswire.com/news-release/2025/02/04/3020360/28124/en/Battery-Market-Outlook-2025-2030-Insights-on-Electric-Vehicles-Energy-Storage-and-Consumer-Electronics-Growth.html> (accessed July 7, 2025).
8. *Battery energy storage market 2025–2032*. Available at: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/battery-energy-storage-market-100489> (accessed July 7, 2025).
9. *Battery energy storage system market 2024–2032*. Available at: <https://www.credenceresearch.com/report/battery-energy-storage-system-market> (accessed July 7, 2025).
10. *BESS market size report 2020–2027*. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/battery-energy-storage-systems-market> (accessed July 7, 2025).
11. *Batteries and secure energy transitions. Executive summary*. Available at: <https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions/executive-summary> (accessed July 7, 2025).
12. Irfan U. We've unlocked a holy grail in clean energy. It's only the beginning. *Vox*, 2025. Available at: <https://www.vox.com/climate/408381/energy-transition-renewables-grid-scale-energy-storage-giant-batteries> (accessed July 7, 2025).
13. Kashin M., Molochko A., Novikov N., Novikov A. Energy storage use efficiency in the context of Belorussian power system technological limitations. *E3S web of conferences*, 2024, vol. 584. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202458401009>.
14. *Tsentr nauchno-tehnicheskikh kompetentsiy 1AK-GROUP: razrabotki v oblasti sistem nakopleniya energii* [1AK-GROUP scientific and technical competence center: developments in the field of energy storage systems]. Available at: <https://lak-group.com/novosti/czentr-nauchno-texnicheskix-kompetencij-lak-group-razrabotki-v-oblast.html> (accessed July 7, 2025) (in Russ.).