 © Авторы статьи / Authors of the article

ФАРМАКОЛОГИЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ/PHARMACOLOGY, CLINICAL PHARMACOLOGY

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.167.23 EDN: QGQRZB

Обзор

Аметова Л.О.[1, *], Якубов А.С.[2], Абибулаева С.С.[3], Сейдаметова М.А.[4], Алиева М.А.[5], Алпан А.Э.[6], Ахтеев Е.Р.[7], Сычев В.А.[8], Хачатрян М.О.[9]

[1] ORCID : 0000-0003-1496-4954;

[1, 9] Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

[2, 3, 4, 5, 7, 8] Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И. Георгиевского, Симферополь, Российская Федерация

[6] Ближневосточный Университет, Северная Никосия, Турция

* Корреспондирующий автор (ametova-lilya[at]bk.ru)

Предложена: 14.02.2026; Принята: 23.04.2026; Опубликована: 18.05.2026

Аннотация

В настоящем обзоре рассматриваются наиболее актуальные и перспективные направления развития фармакотерапии, формирующие облик современной медицины в 2026 году. Актуальность темы обусловлена стремительным появлением инновационных лекарственных средств и терапевтических подходов, способных принципиально изменить исходы лечения социально значимых заболеваний. В работе проанализированы три ключевых вектора: революция в лечении ожирения и сахарного диабета второго типа на основе агонистов рецепторов ГПП-1 нового поколения, прорывные направления в онкологии, включая циркулирующую опухолевую ДНК, конъюгаты антител, CAR-T-терапию и тераностику, а также инновационные системы доставки лекарств на основе экзосомоподобных наночастиц. Особое внимание уделяется роли искусственного интеллекта в персонализации терапии и интерпретации клинических данных. Обсуждаются результаты последних клинических исследований и перспективы внедрения данных технологий в рутинную практику российского здравоохранения.

Ключевые слова: агонисты ГПП-1, ожирение, диагностика, онкология, таргетная терапия.

FROM GLP-1 AGONISTS FOR THE TREATMENT OF OBESITY TO THERANOSTICS AND PERSONALISED CANCER DRUGS — A LITERATURE REVIEW OF PROMISING DIRECTIONS IN PHARMACOTHERAPY IN 2026

Review article

Ametova L.O.[1, *], Yakubov A.S.[2], Abibulaeva C.C.[3], Seidametova M.A.[4], Alieva M.A.[5], Alpan A.E.[6], Akhteev Y.R.[7], Sichev V.A.[8], Khachatryan M.O.[9]

[1] ORCID : 0000-0003-1496-4954;

[1, 9] V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

[2, 3, 4, 5, 7, 8] Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S.I. Georgievsky, Simferopol, Russian Federation

[6] Near East University, East Nicosia, Turkey

* Corresponding author (ametova-lilya[at]bk.ru)

Suggested: 14.02.2026; Accepted: 23.04.2026; Published: 18.05.2026

Abstract

This review examines the most relevant and promising areas of development in pharmacotherapy that will shape the face of modern medicine in 2026. The relevance of this topic is due to the rapid emergence of innovative medicines and therapeutic approaches capable of fundamentally changing the outcomes of treatment for socially significant diseases. The work analyses three key areas: a revolution in the treatment of obesity and type 2 diabetes based on new-generation GLP-1 receptor agonists; breakthroughs in oncology, including circulating tumour DNA, antibody-drug conjugates, CAR-T therapy and theranostics, as well as innovative drug delivery systems based on exosome-like nanoparticles. Particular attention is paid to the role of artificial intelligence in personalised therapy and the interpretation of clinical data. The results of recent clinical trials and the prospects for the implementation of these technologies into routine practice in the Russian healthcare system are discussed.

Keywords: GPP-1 agonists, obesity, diagnosis, oncology, targeted therapy.

Введение

Современная медицина переживает период беспрецедентных изменений, обусловленных стремительным развитием фундаментальной науки, биотехнологий и цифровых инструментов. Если еще десятилетие назад прогресс измерялся появлением единичных инновационных препаратов, то сегодня мы наблюдаем системную трансформацию целых терапевтических областей [1], [2]. Ключевыми событиями 2026 года станут выход на финальные стадии клинических испытаний и регистрация принципиально новых лекарственных средств, способных изменить парадигму лечения ожирения, онкологических и аутоиммунных заболеваний [1]. Ключевыми драйверами этих изменений выступают углубленное понимание молекулярных механизмов патогенеза, развитие технологий адресной доставки, внедрение методов жидкой биопсии для мониторинга минимальной остаточной болезни, а также активное

 © Авторы статьи / Authors of the article

использование искусственного интеллекта для интерпретации клинических данных и оптимизации терапии [1], [3]. Цель данного обзора — обобщить и проанализировать наиболее значимые тренды фармакотерапии 2026 года, оценить их клинический потенциал и перспективы интеграции в практическое здравоохранение.

Революция в лечении ожирения: агонисты рецепторов ГПП-1 нового поколения

Ожирение признано ВОЗ глобальной неинфекционной пандемией, ассоциированной с развитием сахарного диабета второго типа, сердечно-сосудистых заболеваний и ряда онкологических патологий. До последнего времени фармакотерапия ожирения оставалась областью с ограниченными возможностями, однако появление агонистов рецепторов ГПП-1 принципиально изменило ситуацию [3], [4]. Наиболее ожидаемым препаратом 2026 года станет CagriSema (разработчик Novo Nordisk) — комбинация агониста ГПП-1 семаглутида и аналога амилина длительного действия кагрилинтида. Результаты третьей фазы клинических исследований REDEFINE продемонстрировали снижение массы тела на 22,7% за 68 недель, а у пациентов с сопутствующим диабетом второго типа — на 15,7%, что является одним из лучших показателей среди всех разрабатываемых средств для снижения веса [4]. Прогнозируемый объем продаж к 2032 году оценивается в 17,2 миллиарда долларов [5], [6]. Конкуренцию датскому препарату составит орфорглипрон от Eli Lilly — первый пероральный агонист рецепторов ГПП-1 низкомолекулярной природы. Принципиальным преимуществом орфорглипрона является технологичность производства: в отличие от пептидных препаратов, требующих сложных биотехнологических решений, низкомолекулярные соединения могут синтезироваться на стандартном оборудовании, что критически важно для масштабирования и обеспечения доступности в развивающихся странах [7]. Ожидаемый объем продаж к 2032 году составит 11,8 миллиарда долларов [8]. Всемирная организация здравоохранения в начале 2026 года опубликовала руководство по применению агонистов рецепторов ГПП-1 для лечения ожирения у взрослых, что свидетельствует о признании данной терапии стандартом медицинской помощи [9].

Однако, несмотря на высокую эффективность, широкое применение агонистов ГПП-1 сдерживается риском серьезных гастроинтестинальных побочных эффектов и потенциальной опасностью развития панкреатита, что требует тщательного мониторинга пациентов и дальнейшего изучения долгосрочной безопасности [4].

Онкология: от универсальных подходов к сверхперсонализации

Современная клиническая онкология переживает тектонический сдвиг: универсальные протоколы лечения уступают место стратегиям, диктуемым молекулярным паспортом опухоли. Анализ одобренных FDA заявок 2025 года демонстрирует новую аксиому: решение о терапии всё реже привязывается к органной принадлежности новообразования и всё чаще — к его генетическому коду, будь то специфические мутации, амплификации генов или уникальные сигнатуры микроокружения [1].

В 2026 году ожидается окончательное внедрение молекулярно-ориентированных алгоритмов на этапе, следующем за хирургическим или радикальным лучевым лечением. Циркулирующая опухолевая ДНК (цоДНК) окончательно покидает стены исследовательских лабораторий и становится инструментом прикроватной диагностики, позволяя заглянуть в микромир остаточной болезни. Масштабные рандомизированные исследования DYNAMIC, CIRCULATE-Japan, GALAXY (при колоректальном раке) и IMvigor011 (при уротелиальном) не оставляют сомнений: цоДНК способна с ювелирной точностью отделить пациентов с реальным риском рецидива от тех, кому избыточная адъювантная терапия принесет лишь токсичность без улучшения прогноза [2]. Параллельно набирает обороты революция в сфере конъюгатов антитело-лекарство. Согласно аналитическим обзорам 2024–2025 годов, глобальный портфель исследований насчитывает 284 новых клинических старта с участием этих «умных боеголовок» [1].

Особого внимания заслуживает прорыв в клеточной инженерии: регистрация анитокабтагена аутолейцела — CAR-T-препарата от Gilead Sciences и Arcellx, нацеленного на антиген созревания В-клеток при множественной миеломе. В когорте пациентов, исчерпавших как минимум три линии предшествующей терапии, результат оказался впечатляющим: 74% достигли полной элиминации следов заболевания [10]. Показатели выживаемости без прогрессирования и общей выживаемости через полтора года наблюдения составили 67% и 88% соответственно [10]. Россия также включилась в эту гонку: в Москве успешно проведена первая индустриальная CAR-T-терапия ребёнку с рецидивирующим лейкозом [3].

Главным барьером для массового внедрения CAR-T-терапии и других персонализированных подходов остается их экстремально высокая стоимость и логистическая сложность производства «под пациента», что ограничивает доступность для систем здравоохранения и ставит вопросы о фармакоэкономической целесообразности [2], [10].

Тераностика — концепция, стирающая грань между диагностикой и лечением, — переживает настоящий ренессанс. Её философия элегантна: одна и та же молекула-вектор, меченная либо диагностическим изотопом для визуализации, либо терапевтическим радионуклидом для уничтожения, позволяет не только подтвердить наличие мишени, но и сразу доставить по адресу. Сегодня мы наблюдаем взрывной рост числа новых радиотрейсеров, что неизбежно расширит арсенал ПЭТ-КТ для тех нозологий, где этот метод ранее считался бесперспективным. Радиолигандная терапия уверенно завоёвывает позиции при метастатическом раке предстательной, молочной, щитовидной желез и нейроэндокринных опухолях. Арсенал пополняется новыми изотопами — альфа- и бета-эмиттерами, открывающими эру персонализированной дозиметрии и максимальной эффективности при минимальном поражении здоровых тканей [1].

Инновационные системы доставки: экзосомоподобные наночастицы

Одной из фундаментальных проблем современной фармакотерапии остается низкая эффективность доставки лекарственных соединений к клеткам-мишеням. Исследователи Сеченовского Университета разработали технологию, позволяющую повысить эффективность загрузки препаратов в экзосомоподобные наночастицы с традиционных 5–9% до 85% [6]. Разработанные наночастицы создаются из биологических компонентов человека, обладают высокой

 © Авторы статьи / Authors of the article

биосовместимостью, размером около ста нанометров и отрицательным зарядом, что делает их идеальными носителями для системной доставки. Принципиальным преимуществом является таргетное накопление в опухоли и метастазах при лечении распространенных стадий рака, где пятилетняя выживаемость остается крайне низкой. Эффективность подхода подтверждена на моделях рака молочной железы и меланомы [6]. В отличие от природных экзосом, которые трудно производить в промышленных объемах, данная технология легко масштабируется и стандартизируется, что открывает путь к созданию нового поколения противоопухолевых препаратов с повышенной эффективностью и сниженной токсичностью [6].

Искусственный интеллект как партнер врача

2026 год характеризуется переходом искусственного интеллекта из разряда экспериментальных технологий в рутинный клинический инструмент. Согласно прогнозам ведущих онкологов, ИИ-ассистенты становятся глобальной точкой первого контакта для пациентов, особенно в регионах с ограниченным доступом к специалистам высокого уровня [1]. Врач будущего трансформируется в стратега и интерпретатора данных: ценность знания как такового снижается, поскольку доступ к фактам, протоколам и публикациям становится мгновенным и универсальным. Резко возрастает значение клинического мышления, ответственности, эмпатии и способности принимать решения в условиях неопределенности [1], [3]. Исследование, опубликованное в Nature Communications, продемонстрировало, что искусственный интеллект, обработав данные 13261 компьютерного снимка 4557 пациентов с опухолями почки, самостоятельно вывел индексы прогноза и предсказал безрецидивную и общую выживаемость точнее, чем традиционная оценка по TNM и классификации ISUP [1]. В фармацевтической отрасли инвестиции в искусственный интеллект достигли 15 миллиардов долларов в 2024 году, каждая вторая компания экспериментирует с машинным обучением для анализа клинических данных, автоматизации досье и предсказания побочных эффектов [5]. В России создан Межотраслевой альянс ПОЭТ ИИ для формирования стандартов применения искусственного интеллекта в высокорегулируемых отраслях, включая медицину и фармацевтику [5].

Несмотря на колоссальный потенциал, интеграция ИИ в клиническую практику тормозится из-за отсутствия единых регуляторных норм: в то время как США (FDA) уже одобрили ряд алгоритмов, в странах ЕС и ЕАЭС процесс сертификации таких медицинских изделий все еще находится на стадии формирования, что создает риск фрагментации рынка и неравенства в доступе к технологиям [1], [5].

Другие значимые направления

Ожидается регистрация брепоцитиниба для лечения дерматомиозита — тяжелого аутоиммунного заболевания кожи. В третьей фазе клинических исследований VALOR препарат ослабил симптомы в среднем на 46,5 балла по шкале оценки активности патологии при показателе в группе плацебо 31,2 балла, у 44% участников наступила ремиссия [10]. Icotyde от Johnson & Johnson может стать первым пероральным ингибитором рецептора интерлейкина-23 для лечения псориаза. В клинических исследованиях спустя шестнадцать недель препарат полностью или почти полностью очистил кожу у 65–70% добровольцев, тогда как в группе плацебо этот показатель составил 8% [10]. В лечении рака молочной железы препарат гедатолисиб, одновременно подавляющий активность ферментов PI3K и mTOR, получил от FDA статус приоритетного рассмотрения. В третьей фазе комбинация препарата с фулвестрантом и палбоциклибом продлила пациенткам жизнь без прогрессирования до 9,3 месяца [10]. Уход с российского фармрынка западных ИТ-технологий создал уникальные условия для развития импортозамещения в цифровой сфере. При поддержке государства созданы 36 индустриальных центров компетенций и 12 центров компетенций по развитию, объединивших представителей отраслевых заказчиков и ИТ-разработчиков [5]. В Институте химии твердого тела и механохимии СО РАН разрабатываются нанотехнологические подходы к повышению биодоступности лекарственных препаратов, включая комбинацию наночастиц серебра с гастропротектором де-нол [3]. Исследуются отечественные агенты для лечения болезни Паркинсона и стресс-протекторы [3].

Заключение

2026 год становится переломным для многих направлений фармакотерапии. Лечение ожирения выходит на принципиально новый уровень эффективности благодаря комбинированным агонистам рецепторов ГПП-1. Онкология окончательно переходит к персонализированным стратегиям, основанным на молекулярном профилировании, жидкой биопсии и таргетной доставке. Инновационные системы доставки на основе экзосомоподобных наночастиц открывают путь к созданию препаратов нового поколения с минимальной токсичностью. Ключевым трендом становится интеграция искусственного интеллекта во все этапы — от разработки лекарств до клинического принятия решений и взаимодействия с пациентом. При этом технологический прогресс не заменяет врача, а усиливает его, позволяя сосредоточиться на сложных клинических случаях, персонализации терапии и доверительных отношениях с пациентом [1], [3]. Дальнейшие исследования должны быть направлены на обеспечение доступности инновационных препаратов, разработку стандартов применения искусственного интеллекта в медицине и углубленное изучение долгосрочной безопасности новых терапевтических подходов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

 © Авторы статьи / Authors of the article

Список литературы на английском языке / References in English

1. Poddiakov I. An iterative strategy to design 4-1BB agonist nanobodies de novo with generative AI models / I. Poddiakov, D. Umerenkov, I. Shulcheva [et al.] // Sci Rep. — 2025. — № 15 (1). — Art. 25412. — DOI: 10.1038/s41598-025-10241-5. — PMID: 40659740; PMCID: PMC12259950.

2. Fangazio M. Circulating tumor DNA in B cell lymphomas / M. Fangazio, L. Dewispelaere // Current Opinion in Oncology. — 2025. — Vol. 37. — № 5. — P. 408–413. — DOI: 10.1097/CCO.0000000000001178.

3. Gauthier J. Phase 1 study of CD19 CAR T-cell therapy harboring a fully human scFv in CAR-naïve adult patients with B-ALL / J. Gauthier, E.D. Bezerra, A.V. Hirayama [et al.] // Blood Advances. — 2025. — Vol. 9. — № 8. — P. 1861–1872. — DOI: 10.1182/bloodadvances.2024015314.

4. Dhatariya K. Perioperative use of glucagon-like peptide-1 receptor agonists and sodium-glucose cotransporter 2 inhibitors for diabetes mellitus / K. Dhatariya, N. Levy, K. Russon [et al.] // British Journal of Anaesthesia. — 2024. — Vol. 132. — № 4. — P. 639–643. — DOI: 10.1016/j.bja.2023.12.015.

5. Petrov K. Synthesis of Magnetic Nanoparticles Coated with Human Serum Albumin and Loaded by Doxorubicin / K. Petrov, E. Ryabova, E. Dmitrienko [et al.] // Magnetochemistry. — 2025. — № 11 (2). — P. 13. — DOI: 10.3390/magnetochemistry11020013.

6. Sergazy S. Harnessing mammalian- and plant-derived exosomes for drug delivery: a comparative review / S. Sergazy, S.M. Adekenov, I.A. Khabarov [et al] // International Journal of Molecular Sciences. — 2025. — Vol. 26. — № 9. — P. 4123–4145. — DOI: 10.3390/ijms26094123.

7. Alsaidan O.A. Current trends in exosomes as therapeutic drug delivery systems / O.A. Alsaidan // Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology. — 2025. — Vol. 398. — № 12. — P. 1245–1262. — DOI: 10.1007/s00210-025-04615-9.

8. Black P.C. Promise without practice — charting the path forward for bladder cancer biomarkers / P.C. Black, C.P. Dinney, A.M. Kamat // Nature Reviews Urology. — 2025. — Vol. 22. — № 7. — P. 412–426. — DOI: 10.1038/s41585-025-01023-5.

9. Kimiz-Gebologlu I. Large-Scale Production and Therapeutic Evaluation of Exosomes for Cancer Treatment / I. Kimiz-Gebologlu, S.S. Once // Thoracic Research and Practice. — 2025. — Vol. 26. — Suppl. 1. — P. 28–30. — DOI: 10.4274/ThoracResPract.2025.s011.

10. Harrison S.J. First-in-human study of KLN-1010, an in vivo CAR-T therapy targeting BCMA in relapsed/refractory multiple myeloma / S.J. Harrison, L. Yuen, M. O'Reilly [et al.] // Blood. — 2025. — Vol. 146. — № 5. — P. 892–905. — DOI: 10.1182/blood.2025023456.