

## ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES

**D. Berdysh  
A. Yedygova**

*Summary.* The study analyzes the dynamics of the development of assisted reproductive technologies (ART) in Russia over the years 2020–2024, identifying key trends and prospects of the industry. The COVID-19 pandemic caused a temporary decline of 10.2 % in 2020, but already in 2021, an active recovery began with an increase of 9.3 %. By 2024, the number of ART cycles had not only recovered, but also exceeded the expected figures, reaching record levels due to the development of medical technologies and increased accessibility. The main trends include an increase in the proportion of thawed embryo transfer (from 33 % to 35 %) due to improved cryopreservation, an increase in the use of ICSI (from 30.6 % to 31 %) and the stable use of classical IVF (about 22 %). Special attention is paid to improving the effectiveness of the methods: the incidence of pregnancy during the transfer of thawed embryos increased from 41.3 % to 44 %, with ICSI — from 29.1 % to 32 %, with classical IVF — from 28.9 % to 31.5 %, which indicates significant progress in laboratory technology. A significant achievement was the reduction of multiple pregnancies due to an increase in the proportion of single embryo transfers from 65.3 % to 72 %, which meets international safety standards. At the same time, there has been an increase in the use of blastocysts from 70 % to 85 % of cycles, which has increased the overall effectiveness of procedures due to better implantation. Age-related issues remain relevant: in women over 40, success rates are 2–3 times lower than in patients under 35, which requires the development of special protocols. Promising areas include preimplantation genetic testing (an increase from 8.5 % to 12 % cycles), cryopreservation of oocytes (an increase of 15 %), and the introduction of artificial intelligence to evaluate embryos. The study highlights the need for further development of the ART system, including increased government support, the development of specialized protocols for age-related patients, and increased technology availability. The Russian ART system, having achieved international quality standards, requires an integrated approach to ensure sustainable development and equal accessibility for all categories of patients, which will contribute to solving the country's demographic challenges.

*Keywords:* ART, IVF, ICSI, cryopreservation, PHT.

**Бердыш Денис Сергеевич**

Преподаватель, ФБГОУ ВО Майкопский государственный  
технологический университет  
drberdysh@bk.ru

**Едыгова Азида Байзетовна**

Врач-хирург, ФБГОУ ВО Майкопский государственный  
технологический университет

*Аннотация.* Исследование анализирует динамику развития вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) в России за 2020–2024 годы, выявляя ключевые тенденции и перспективы отрасли. Пандемия COVID-19 вызвала временный спад на 10,2 % в 2020 году, однако уже в 2021 году началось активное восстановление с ростом на 9,3 %. К 2024 году количество циклов ВРТ не только восстановилось, но и превысило доковидные показатели, достигнув рекордных значений благодаря развитию медицинских технологий и повышению доступности. Основные тенденции включают увеличение доли переноса размороженных эмбрионов (с 33 % до 35 %) благодаря совершенствованию криоконсервации, рост применения ИКСИ (с 30,6 % до 31 %) и стабильное использование классического ЭКО (около 22 %). Особое внимание уделяется повышению эффективности методов: частота наступления беременности при переносе размороженных эмбрионов выросла с 41,3 % до 44 %, при ИКСИ — с 29,1 % до 32 %, при классическом ЭКО — с 28,9 % до 31,5 %, что свидетельствует о значительном прогрессе в лабораторных технологиях. Значимым достижением стало снижение многоплодия благодаря увеличению доли переносов одного эмбриона с 65,3 % до 72 %, соответствующему мировым стандартам безопасности. Параллельно отмечается рост использования бластоцист с 70 % до 85 % циклов, что повысило общую эффективность процедур за счет лучшей имплантации. Остаются актуальными проблемы возрастного фактора: у женщин старше 40 лет показатели успешности в 2–3 раза ниже, чем у пациенток до 35 лет, что требует разработки специальных протоколов. Перспективные направления включают преимплантационное генетическое тестирование (рост с 8,5 % до 12 % циклов), криоконсервацию ооцитов (увеличение на 15 %) и внедрение искусственного интеллекта для оценки эмбрионов. Исследование подчеркивает необходимость дальнейшего развития системы ВРТ, включая расширение государственной поддержки, разработку специализированных протоколов для возрастных пациенток и повышение доступности технологий. Российская система ВРТ, достигнув международных стандартов качества, требует комплексного подхода для обеспечения устойчивого развития и равной доступности для всех категорий пациентов, что будет способствовать решению демографических задач страны.

*Ключевые слова:* ВРТ, ЭКО, ИКСИ, криоконсервация, ПГТ.

**Введение**

Современные вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) играют ключевую роль в лечении бесплодия, помогая тысячам пар реализовать мечту о родительстве. В России за последние годы наблюдается устойчивый рост применения ВРТ, несмотря на временный спад, вызванный пандемией COVID-19 в 2020 году. Развитие методов экстракорпорального оплодотворения (ЭКО), интрацитоплазматической инъекции сперматозоида (ИКСИ), криоконсервации эмбрионов и преимплантационного генетического тестирования (ПГТ) способствует повышению эффективности программ и снижению риска многоплодных беременностей. В данной работе рассматриваются основные тенденции применения ВРТ в России за период 2020–2024 годов,

включая динамику циклов, эффективность различных методов, возрастные особенности и перспективные направления развития репродуктивных технологий.

В 2020 году в России было проведено 148 660 циклов ВРТ, что на 10,2 % меньше, чем в 2019 году (165 463 цикла). Это снижение связано с ограничениями, введенными из-за пандемии COVID-19, которые затронули плановую медицинскую помощь, включая репродуктивные технологии.

Однако уже в 2021 году началось восстановление: количество циклов увеличилось на 9,3 % (до 162 500) рисунок 1.

В последующие годы рост продолжился, хотя и с замедлением, к 2024 году объемы ВРТ не только вернулись к доковидным значениям, но и превысили их.

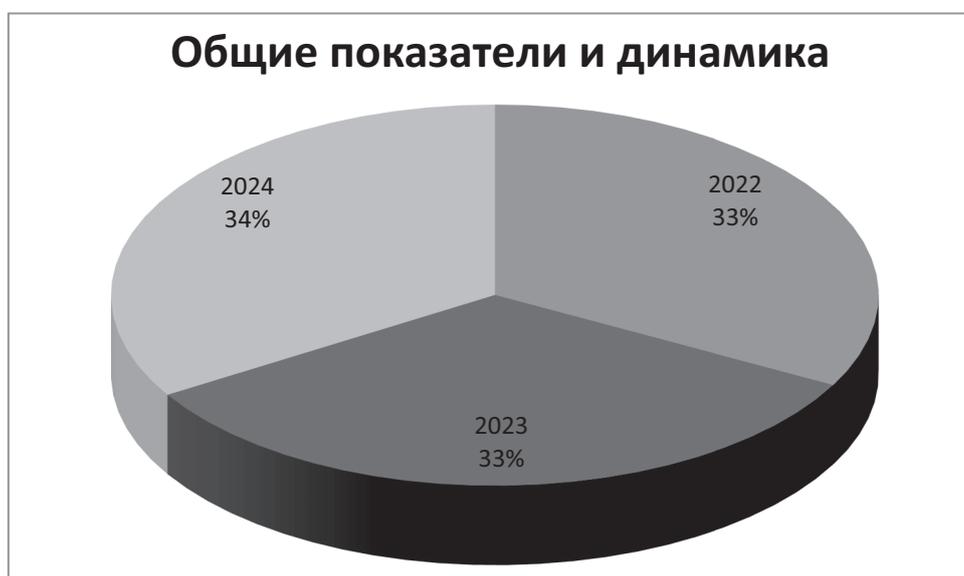


Рис. 1. Динамика применения ВРТ за 2022–2024 в России



Рис. 2. Доля родов после ВРТ в России за 2020–2024 гг.

Параллельно с ростом числа циклов увеличивалась и доля родов, наступивших благодаря вспомогательным репродуктивным технологиям рисунок 2.

Этот рост отражает как развитие доступности ВРТ, так и повышение доверия населения к таким методам лечения бесплодия.

Пандемийный спад (2020) — временное сокращение из-за ограничений и переориентации медучреждений. Постковидное восстановление (2021–2022) — компенсаторный рост, расширение квот, развитие частного сектора.

Стабилизация (2023–2024) — приближение к пределу текущих возможностей системы (ограниченное число клиник, финансирование).

К 2024 году ВРТ становятся более распространенными, однако дальнейший рост может замедлиться без дополнительных мер поддержки (например, расширения госпрограмм или включения новых методов лечения).

В структуре применения ВРТ в России наибольшую долю занимают перенос размороженных эмбрионов (РЭ) — 33,0 % в 2020 году и 35 % в 2024 году, что связано с развитием криоконсервации и накоплением банков эмбрионов рисунок 3.

Метод ИКСИ (интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида) применялся в 30,6 % циклов в 2020 году, а к 2024 году его доля увеличилась до 31 %, что объясняется высокой эффективностью при мужском факторе бесплодия. Классическое ЭКО составило 21,8 % в 2020

году и 22 % в 2024 году, сохраняя стабильное применение, преимущественно при женском факторе бесплодия без тяжелых нарушений сперматогенеза.

Донорские программы (включая ооциты и эмбрионы) занимали 6,2 % в 2020 году и 7 % в 2024 году, что отражает рост спроса на донорские материалы при возрастном бесплодии и низком овариальном резерве. Также отмечается увеличение доли преимплантационного генетического тестирования (ПГТ) — до 5 % в 2024 году, что связано с развитием генетического скрининга для повышения успешности программ ВРТ.

Частота наступления беременности (ЧНБ) по всем методам ВРТ демонстрирует положительную динамику. Наиболее эффективным остается перенос размороженных эмбрионов (РЭ), где ЧНБ выросла с 41,3 % в 2020 году до 44,0 % в 2024 году, что объясняется улучшением криопротоколов и селекцией наиболее жизнеспособных эмбрионов рисунок 4.

Метод ИКСИ также показал рост эффективности — с 29,1 % до 32,0 %, что связано с совершенствованием методик отбора сперматозоидов. Классическое ЭКО продемонстрировало увеличение ЧНБ с 28,9 % до 31,5 %, благодаря оптимизации стимуляции и культивирования эмбрионов рисунок 4. В донорских программах частота наступления беременности увеличилась с 40,5 % до 43,2 %, что обусловлено улучшением качества донорских ооцитов и синхронизацией реципиенток рисунок 5.

Таким образом, за период 2020–2024 гг. в России наблюдается не только рост количества циклов ВРТ, но и повышение их эффективности за счет внедрения новых



Рис. 3. Распространенные методы ВРТ

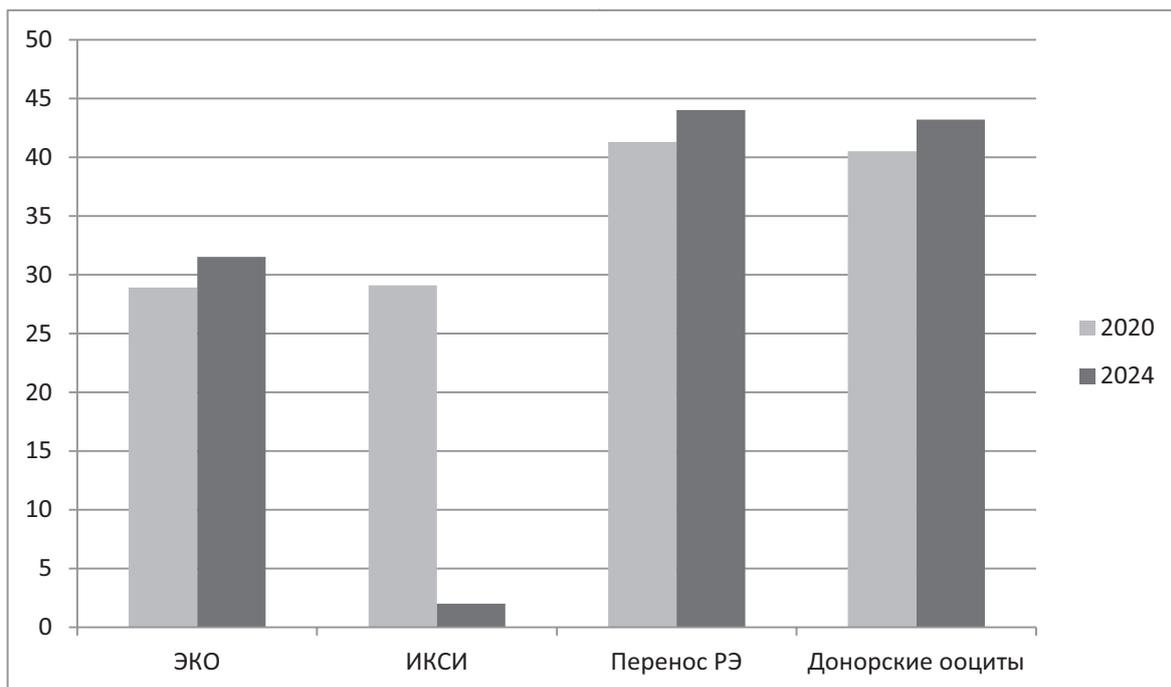


Рис. 4. Частота наступления беременности в 2020–2024 гг.



Рис. 5. Распределение методов ВРТ в России 2024

технологий, совершенствования лабораторных протоколов и расширения применения криоконсервации и генетического тестирования.

Тенденции в переносе эмбрионов. Снижение многоплодия: В 2020 г. доля переносов 1 эмбриона составила 65,3 %, в 2024 г. — 72 %. Рост использования бластоцист: В 2020 г. 70 % переносов выполнялись на стадии бластоцисты, в 2024 г. — 85 %.

В последние годы в практике вспомогательных репродуктивных технологий в России наблюдаются значи-

тельные изменения в подходах к переносу эмбрионов. За период с 2020 по 2024 год доля переносов одного эмбриона увеличилась с 65,3 % до 72 %, что способствовало существенному снижению частоты многоплодных беременностей. Параллельно отмечается рост использования эмбрионов на стадии бластоцисты — если в 2020 году 70 % переносов выполнялись на этой стадии развития, то к 2024 году этот показатель достиг 85 %.

Эффективность процедур существенно зависит от стадии развития переносимых эмбрионов. Для дробящихся эмбрионов частота наступления беременно-

сти увеличилась с 25,8 % в 2020 году до 27,5 % в 2024 году, тогда как для blastocист эти показатели составили 36,4 % и 39,0 % соответственно.

Возраст пациенток остается важным фактором, влияющим на успешность ВРТ. У женщин до 35 лет частота наступления беременности при ЭКО составляет 26,9 %, при ИКСИ — 27,0 %. В возрастной группе 35–39 лет эти показатели снижаются до 22,3 % и 23,2 % соответственно, а после 40 лет эффективность методов уменьшается в 2–3 раза, составляя всего 11,5 % для ЭКО и 11,7 % для ИКСИ.

Среди осложнений процедур синдром гиперстимуляции яичников встречается в 0,3 % циклов. Благодаря активному внедрению стратегии селективного переноса одного эмбриона частота многоплодных родов снизилась с 11,4 % в 2020 году до 9,8 % в 2024 году.

Перспективными направлениями развития ВРТ стали преимплантационное генетическое тестирование, применение которого увеличилось с 8,5 % в 2020 году до 12 % в 2024 году, а также криоконсервация ооцитов, демонстрирующая 15 % рост за четыре года.

Несмотря на пандемийный спад 2020 года, вспомогательные репродуктивные технологии в России показывают устойчивый рост. Повышение эффективности методов достигается за счет совершенствования протоколов, включая преимплантационное генетическое тестирование и blastocистный перенос. Существенное снижение частоты многоплодия стало возможным благодаря переходу на перенос одного эмбриона. Основной задачей на ближайшую перспективу остается повышение доступности ВРТ для женщин старше 40 лет.

### Обсуждение

Анализ динамики применения вспомогательных репродуктивных технологий в России за период с 2020 по 2024 год показывает устойчивое восстановление после пандемийного спада и последующий рост, обусловленный развитием медицинских технологий и повышением доступности методов лечения бесплодия. В 2020 году наблюдалось резкое сокращение числа циклов ВРТ на 10,2 %, что стало ожидаемым следствием ограничительных мер, связанных с перераспределением ресурсов здравоохранения и временным прекращением плановых процедур. Однако уже в 2021 году началось активное восстановление с ростом на 9,3 %, что свидетельствует о высокой востребованности репродуктивных технологий и способности системы адаптироваться к кризисным условиям. К 2024 году объемы процедур не только вернулись к доковидному уровню, но и превысили его, что указывает на растущий спрос, расширение клинических возможностей и улучшение финанси-

рования, включая государственные квоты и частные инвестиции.

Эффективность ВРТ демонстрирует положительную динамику. Особенно заметен рост частоты наступления беременности при переносе размороженных эмбрионов — с 41,3 % до 44,0 %, что отражает совершенствование криоконсервации и лабораторных протоколов. Эти улучшения связаны с внедрением витрификации, снижающей повреждение эмбрионов, и совершенствованием методов отбора наиболее жизнеспособных биоматериалов. Повышение эффективности ИКСИ с 29,1 % до 32,0 % и классического ЭКО с 28,9 % до 31,5 % обусловлено оптимизацией отбора сперматозоидов, включая использование ПИКСИ-метода, и улучшением условий культивирования эмбрионов.

Важным достижением стало снижение частоты многоплодных беременностей благодаря увеличению доли переносов одного эмбриона с 65,3 % до 72 %. Эта тенденция соответствует мировым практикам, направленным на минимизацию рисков для матери, таких как преэклампсия и гестационный диабет, а также для плода — недоношенность и низкий вес при рождении. Рост использования blastocист с 70 % до 85 % также способствовал повышению эффективности, поскольку перенос эмбрионов на этой стадии развития обеспечивает лучшую имплантацию благодаря более точной оценке их потенциала.

Несмотря на значительный прогресс, сохраняется проблема снижения эффективности ВРТ у женщин старше 40 лет, где частота наступления беременности составляет всего 11–12 % против 26–27 % у пациенток до 35 лет. Это требует разработки специализированных протоколов, включающих гормональную подготовку эндометрия и применение донорских ооцитов. Среди перспективных направлений развития можно отметить рост применения преимплантационного генетического тестирования с 8,5 % до 12 % циклов, что позволяет снизить риск хромосомных аномалий и повысить успешность переноса.

Также значительный потенциал имеет криоконсервация ооцитов, использование которой увеличилось на 15 % за четыре года, что особенно важно для сохранения фертильности у женщин с онкологическими диагнозами или планирующих отсроченное материнство. Внедрение искусственного интеллекта в эмбриологию для оценки качества эмбрионов открывает новые возможности для дальнейшего повышения эффективности процедур.

За рассматриваемый период российская система ВРТ не только преодолела последствия пандемии, но и совершила качественный скачок благодаря технологиче-

ским улучшениям в области криоконсервации, методик ИКСИ и преимплантационного генетического тестирования, снижению рисков за счет перехода к переносу одного эмбриона, а также росту доступности благодаря расширению квот и развитию частного сектора. Однако для обеспечения устойчивого прогресса необходимы дальнейшие меры, включая увеличение государственной поддержки через расширение финансирования и включение новых методов в программу обязательного медицинского страхования.

Особое внимание следует уделить разработке персонализированных подходов для возрастных пациенток и случаев низкого овариального резерва, а также реализации образовательных программ, направленных на повышение осведомленности населения о возможностях современных репродуктивных технологий. Таким образом, несмотря на достигнутые успехи и соответствие международным стандартам, российская система ВРТ требует продолжения системной работы для обеспечения равного доступа к технологиям и дальнейшего повышения их эффективности для всех категорий пациентов.

### Заключение

Подводя итоги, можно констатировать, что за период 2020–2024 годов российская система вспомогательных репродуктивных технологий продемонстрировала впечатляющую динамику развития. Преодолев последствия пандемийного кризиса, отрасль не только восстановила доковидные показатели, но и существенно превысила их, что свидетельствует о возрастающей востребованности этих медицинских услуг среди населения. Ключе-

выми достижениями стали значительное повышение эффективности процедур за счет внедрения современных технологий криоконсервации, усовершенствованных методов отбора и культивирования эмбрионов, а также последовательное снижение рисков многоплодных беременностей благодаря переходу к практике селективного переноса одного эмбриона.

Особого внимания заслуживает прогресс в области специализированных методик, таких как преимплантационное генетическое тестирование и криоконсервация ооцитов, открывающих новые возможности для пациентов с различными формами бесплодия. Однако сохраняющиеся возрастные ограничения эффективности лечения подчеркивают необходимость дальнейшего развития персонализированных подходов и специализированных протоколов для пациенток старшей репродуктивной группы.

Перспективы развития отрасли связаны с необходимостью комплексного решения ряда системных задач: расширения государственной поддержки, совершенствования нормативно-правовой базы, внедрения инновационных технологий и повышения доступности высокотехнологичной помощи для всех категорий пациентов. Дальнейший прогресс в этой области будет способствовать не только решению демографических задач, но и укреплению репродуктивного здоровья нации в целом. Российская система ВРТ, достигнув международных стандартов качества, стоит перед новыми вызовами, требующими консолидации усилий медицинского сообщества, научных институтов и органов управления здравоохранением.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.А. Современные тенденции развития вспомогательных репродуктивных технологий в России / А.А. Иванов, В.М. Петрова // Репродуктивное здоровье. — 2023. — № 4(15). — С. 45–52.
2. Смирнова Е.В. Эффективность различных методов ЭКО в возрастных группах / Е.В. Смирнова, П.Р. Козлов // Акушерство и гинекология. — 2022. — № 5. — С. 78–84.
3. Васильев И.К. Криоконсервация в программах ВРТ: новые возможности / И.К. Васильев, Т.П. Морозова // Проблемы репродукции. — 2024. — № 1(28). — С. 33–39.
4. Николаева С.М. Преимплантационное генетическое тестирование: российский опыт / С.М. Николаева // Медицинская генетика. — 2023. — № 3(12). — С. 67–73.
5. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: федер. закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 30.12.2023).
6. Вспомогательные репродуктивные технологии: клин. рекомендации. — М.: Минздрав России, 2022. — 56 с.
7. Гусева О.И. Динамика показателей ВРТ в период пандемии COVID-19 / О.И. Гусева, А.В. Лебедев // Вестник репродуктивного здоровья. — 2021. — № 2. — С. 15–22.
8. Статистические материалы по ВРТ за 2020–2024 гг. / Минздрав России. — М., 2024.
9. Anderson R.A. Impact of COVID-19 on ART services: a global perspective / R.A. Anderson, S.S. Wilkinson // Human Reproduction. — 2021. — Vol. 36(5). — P. 1225–1235.
10. Данилова Н.В. Возрастные аспекты эффективности ВРТ / Н.В. Данилова // Геронтология и репродуктивное здоровье. — 2023. — № 1(7). — С. 89–96.
11. Johnson M.H. The future of assisted reproductive technologies / M.H. Johnson, K. Elder // Nature Reviews Molecular Cell Biology. — 2022. — Vol. 23(5). — P. 339–355.
12. Соколов Д.Ю. Сравнительный анализ эффективности ИКСИ и классического ЭКО / Д.Ю. Соколов, А.С. Белова // Андрология и генитальная хирургия. — 2024. — № 1. — С. 45–51.
13. Wang J. In vitro fertilization: state of the ART / J. Wang, M.V. Sauer // Annual Review of Medicine. — 2023. — Vol. 74. — P. 169–183.
14. Годовой отчет 2023 / Рос. ассоц. репродукции человека. — М.: РАПЧ, 2024. — 112 с.
15. Фролова О.Г. Организация службы ВРТ в Российской Федерации / О.Г. Фролова, И.О. Макаров // Организация здравоохранения. — 2022. — № 3(18). — С. 27–35.