

**Таблица 2**  
**Сравнительный анализ профилей эффективности вакцинных платформ**  
**Table 2**  
**Comparative analysis of efficacy profiles of vaccine platforms**

Класс вакцин	Параметр					
	Иммуногенность	Преодоление материнских антител (MDA)	DIVA-статус	Удобство / способ применения	Биобезопасность	Основная ниша применения
Живые традиционные вакцины (аттенуированные): LaSota (СЕВАК® ND-IB K, Венгрия), B1 (Gallivac® B1, Франция), Clone 30 (Нобилис® ND, Нидерланды), VG/GA (Avinew®, Германия) [38, 59, 60]	<i>Клиническая защита:</i> 100% от летальности и клинических проявлений. <i>Вирусовыделение:</i> снижается, но не предотвращается полностью, если полевой вирус относится к другому генотипу. <i>Тип иммунного ответа:</i> быстрая выработка сывороточных антител в высоких титрах (в РТГА); при выпаивании либо использовании спрея формируют мукозальный иммунитет в респираторном и желудочно-кишечном тракте	Низкое (нейтрализуются); создает «иммунное окно»	Несовместимы	Высокое / пригодны для всех видов массовой иммунизации: спрей (мелко- и крупнокапельный), выпаивание с водой	Низкая/ умеренная (риск поствакцинальных реакций)	Экстренная защита, ревакцинация
Рекомбинантные векторные вакцины: Vectormune® ND (Венгрия), InnoVax® ND (США), Trovac® NDV (Германия) [31, 36]	<i>Клиническая защита:</i> до 90–100% от летальности и клинических проявлений (формируется к 3–4-й неделе жизни). <i>Вирусовыделение:</i> значительно снижается, но из-за слабого локального иммунитета возможно выделение полевого вируса в первые дни после заражения. <i>Тип иммунного ответа:</i> низкие/умеренные титры антител, мощный клеточный иммунитет, слабый мукозальный иммунитет	Высокое	Совместимы (дифференцирующий маркер – нуклеопротеин, NP)	Высокое, но специфичное / идеальны для автоматизированной вакцинации в инкубатории ( <i>in ovo</i> , подкожно). Непригодны для выпаивания или применения в виде спрея	Высокая (непатогенный вектор)	Базовая защита в инкубаториях
Вакцины на основе технологий обратной генетики (genotype-matched): продукты локальных рынков Китая, Южной Кореи, Мексики – штаммы на основе химерного LaSota с геном F VII генотипа [36, 41, 61]	<i>Клиническая защита:</i> до 100% от летальности и клинических проявлений. <i>Вирусовыделение:</i> максимальное снижение вирусывыделения. Генетическое соответствие вакцинного и полевого штамма блокирует вирусывыделение полностью. <i>Тип иммунного ответа:</i> высокие титры нейтрализующих антител, клеточный иммунитет, мукозальный иммунитет	Низкое/среднее	Потенциально совместимы (зависит от дизайна)	Высокое (аналогично традиционным вакцинам)	Умеренная, требует контроля (ГМО-вирус)	Элиминация в эндемичных зонах

Класс вакцин	Параметр					
	Иммуногенность	Преодоление материнских антител (MDA)	DIVA-статус	Удобство / способ применения	Биобезопасность	Основная ниша применения
Субъединичные и VLP-вакцины: коммерчески мало распространены, существуют инактивированные эмульсионные вакцины региональных производителей [48, 62]	<p><i>Клиническая защита:</i> от умеренной до высокой (80–100%), зависит от используемого адъюванта.</p> <p><i>Вирусовыделение:</i> значительно снижается, особенно если антиген гомологичен полевому штамму, но не предотвращается полностью.</p> <p><i>Тип иммунного ответа:</i> формирует мощный гуморальный ответ, клеточный иммунитет выражен слабо, мукозальный иммунитет практически отсутствует</p>	Среднее (при высокой дозе)	Совместимы	Низкое / требует индивидуальных инъекций (трудоемко для бройлеров, допустимо для родительского стада)	Абсолютная (нет репликации)	Защита племенного поголовья
ДНК-вакцины: на стадии экспериментальных разработок и клинических испытаний [63, 64]	<p><i>Клиническая защита:</i> переменна. В контролируемых условиях может достигать 90–100%; в полевых условиях без специальных методов доставки – крайне низкая.</p> <p><i>Вирусовыделение:</i> снижается, но значительно в меньшей степени по сравнению со всеми вышеперечисленными вакцинами.</p> <p><i>Тип иммунного ответа:</i> индуцируют как гуморальный, так и клеточный иммунитет, однако результирующие титры антител, как правило, низкие</p>	Среднее/высокое	Совместимы	Низкое (на текущем этапе) / эффективные методы массовой доставки (аэрозоль/вода) не разработаны	Высокая	Перспективные разработки