



**ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ В  
СОБАКОВОДСТВЕ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И  
ПЕРСПЕКТИВЫ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

*Ганижонов Фазлиддин Асилдин угли – студент*  
*gani\_fedya@mail.ru*

*Трояновская Рано Абдусаттаровна – ассистент*  
*orcid.org/0009-0006-7225-1185*

*Ташкентский государственный аграрный университет*

**Аннотация:** Настоящая статья представляет собой аналитический обзор современного состояния и перспектив применения искусственного осеменения (ИО) в собаководстве. Проанализированы генетические и фенотипические принципы отбора племенных пар; проведена сравнительная оценка методов диагностики стадии полового цикла и определения оптимального времени осеменения, включая оценку их точности, доступности и ограничений; критически рассмотрены методы получения, оценки и консервации семенного материала, а также техники интравагинального, трансцервикального и эндоскопического осеменения в контексте их эффективности при использовании различных типов спермы. Особое внимание уделено роли ИО в сохранении и совершенствовании генофонда аборигенных пород, прежде всего среднеазиатской овчарки. Выявлены ключевые вызовы и обозначены приоритетные направления развития репродуктивных биотехнологий в ветеринарной практике Узбекистана.

**Ключевые слова:** искусственное осеменение, собаководство, репродуктивные биотехнологии, овуляция, цитологическое исследование, прогестерон, криоконсервация, трансцервикальное осеменение, среднеазиатская овчарка, генофонд.



**Annotatsiya:** Ushbu maqola O'zbekiston Respublikasi sharoitiga alohida e'tibor qaratgan holda, it naslchiligida sun'iy inseminatsiyani (SI) qo'llashning zamonaviy holati va istiqbollari tahliliy ko'rib chiqishni ifodalaydi. Jinsiy sikl bosqichini diagnostika qilish va inseminatsiya uchun optimal vaqtni aniqlash usullari qiyosiy tahlil qilingan; sperma materialini olish, baholash va konservatsiya qilish usullari, shuningdek intravagjinal, transservikal va endoskopik inseminatsiya texnikalari tanqidiy tahlil qilingan. Asl zotlarning, xususan O'rta Osiyo qo'riqchisining gen fondini saqlash va takomillashtirishda SI roliga alohida e'tibor qaratilgan.

**Kalit so'zlar:** sun'iy inseminatsiya, reproduktiv biotexnologiyalar, ovulyatsiya, progesteron, kriokonservatsiya, transservikal inseminatsiya, O'rta Osiyo qo'riqchisi, gen fondi.

**Введение:** Репродуктивные биотехнологии занимают центральное место в современной кинологии, обеспечивая возможность целенаправленного управления генетическими ресурсами пород. Среди них искусственное осеменение (ИО) представляет собой наиболее широко применяемый и методологически разработанный инструмент, позволяющий преодолевать географические, физиологические и временные ограничения, неизбежно присущие традиционному разведению [2, 6]. Глобальное распространение ИО в коммерческом и племенном собаководстве обусловило накопление значительного массива экспериментальных данных по вопросам диагностики репродуктивного цикла, биологии сперматозоидов и технике осеменения, что, в свою очередь, формирует запрос на систематизацию и критический анализ этих данных.

Значимость ИО для Республики Узбекистан определяется рядом специфических факторов. Во-первых, развитие отечественного кинологического рынка сопровождается интенсификацией импорта племенных животных, что актуализирует необходимость технологий, позволяющих использовать генетический потенциал зарубежных производителей без их физического перемещения. Во-вторых, Узбекистан



располагает уникальными аборигенными породами — прежде всего среднеазиатской овчаркой (алабай), — сохранение и стандартизация генофонда которых требуют применения современных репродуктивных технологий. Первые систематические работы в данной области, инициированные на базе Ташкентского государственного аграрного университета в 1990-х годах, заложили фундамент национальной школы ветеринарной репродуктологии [1]. Тем не менее разрыв между достигнутым уровнем и передовыми мировыми практиками остаётся предметом научной дискуссии.

**Цель работы:** систематизировать и критически оценить ключевые аспекты применения технологии ИО в собаководстве с акцентом на специфику ветеринарной практики Республики Узбекистан. Настоящий обзор преследует цель не просто описать существующие методы ИО, но провести их сравнительный и критический анализ.

**Задачи работы:** анализ научных принципов подбора племенных пар; сравнительная оценка методов диагностики стадии полового цикла; критический обзор подходов к работе с семенным материалом; сравнительный анализ техник осеменения с учётом их применимости в отечественной практике.

Для каждого аспекта оценивается применимость в условиях отечественной ветеринарной практики.

**Научные основы отбора племенных пар: от популяционной генетики к практике**

Генетическая эффективность программы ИО в значительной мере предопределяется качеством решений, принимаемых на этапе подбора пар, задолго до непосредственного проведения процедуры. Классическая концепция отбора в животноводстве, основанная на аккумуляции аллелей, контролируемых продуктивные и адаптивные признаки, в полной мере применима к собаководству, однако имеет ряд принципиальных особенностей, связанных со спецификой кинологических целей [2, 3].



## **Фенотипический и генотипический анализ производителей.**

Традиционные критерии оценки — происхождение, конституция и экстерьер, рабочие качества и результаты выставочных испытаний — обеспечивают первичную фильтрацию, однако их прогностическая ценность для передачи признаков потомству ограничена. Наиболее объективным инструментом оценки племенной ценности остаётся анализ качества потомства (метод «проверки по потомству»), позволяющий учесть аддитивный генетический эффект. Широкое внедрение ДНК-тестирования в мировую кинологическую практику существенно расширило возможности генотипирования: молекулярные маркеры позволяют не только идентифицировать носителей рецессивных мутаций до проявления клинических признаков, но и оценивать уровень гомозиготности популяции [6]. Доступность этих методов в Узбекистане пока ограничена, что повышает значимость традиционного ветеринарно-генетического скрининга на дисплазию тазобедренных и локтевых суставов, прогрессирующую атрофию сетчатки и другие наследственные патологии.

**Стратегии подбора и их ограничения.** Дискуссия о преимуществах гомогенного подбора (like-to-like mating) в сравнении с корректирующим (compensatory mating) не теряет актуальности в современной литературе. Гомогенный подбор эффективен для закрепления устойчивых породных характеристик, однако при наличии скрытых рецессивных аллелей у обоих партнёров риск проявления генетических дефектов в потомстве возрастает пропорционально степени родства. Корректирующий подбор, при котором недостаток одного родителя компенсируется достоинством другого, более предпочтителен с точки зрения минимизации наследственных рисков, но требует высокой компетентности специалиста в оценке фенотипических и генотипических профилей партнёров [3, 5].

**Специфика сохранения генофонда аборигенных пород Узбекистана.** Среднеазиатская овчарка представляет особый научный интерес как примитивная порода с тысячелетней историей естественного отбора в



специфических экологических и хозяйственных условиях Центральной Азии. Популяция алабая характеризуется значительным внутривидовым разнообразием по морфотипу и рабочим качествам, что, с одной стороны, является ценным генетическим ресурсом, а с другой — создаёт сложности для стандартизации. Применение ИО открывает возможность целенаправленного использования производителей с документированными рабочими качествами и подтверждённым происхождением, что особенно актуально в условиях, когда значительная часть поголовья алабая в республике не охвачена системой племенного учёта. Формирование криобанков семенного материала производителей алабая представляется приоритетной задачей для долгосрочного сохранения уникального генофонда породы [1]. Это направление представляет приоритетную область для отечественных ветеринарных репродуктологов.

## **Диагностика стадии полового цикла: сравнительный анализ методов**

Биологической основой прецизионного определения времени осеменения у сук служат особенности их репродуктивного цикла: моноэструсный характер, переменные сроки овуляции (от 5 до 25 дней от начала проэструса) и способность ооцитов к оплодотворению только после завершения второго мейотического деления, то есть спустя 48–72 часа после овуляции [2]. Это обуславливает относительно широкое «окно» фертильности (4–7 дней), но одновременно требует точного определения его начала и пика, особенно при использовании материала с ограниченной жизнеспособностью.

**Нелабораторные методы: критическая оценка.** Календарный подсчёт дней от начала течки (традиционное осеменение на 10–13-й день проэструса) является методологически несостоятельным ввиду высокой индивидуальной изменчивости сроков овуляции и может приводить к пропуску оптимального периода у значительной доли самок. Оценка поведенческих реакций и характера вульварных выделений обладает аналогичными ограничениями: корреляция между рефлексом неподвижности



и моментом овуляции статистически недостоверна. Применение нелабораторных методов в качестве единственного инструмента в программах ИО недопустимо, особенно при использовании криоконсервированной спермы [2, 4].

**Цитологическое исследование влагалищного мазка.** Метод основан на эстрогензависимой трансформации влагалищного эпителия в течение проэструса и эструса. Пик ороговения эпителиальных клеток (доля поверхностных безъядерных клеток  $\geq 80-90\%$ ) совпадает с периодом максимального эстрогенового воздействия и предшествует овуляции на 2–4 дня. Главным достоинством метода является доступность и низкая стоимость; при регулярном мониторинге (каждые 2–3 дня) он обеспечивает удовлетворительную ориентацию в стадии цикла. Принципиальное ограничение — невозможность точного определения момента овуляции: цитологическая картина эструса сохраняется в течение нескольких дней после неё. Поэтому цитология рассматривается как вспомогательный, но не самостоятельный метод [2, 5].

**Прогестероновый мониторинг: обоснование статуса «золотого стандарта».** Лютеинизация фолликулов, предшествующая овуляции у сук, сопровождается преовуляторным подъёмом прогестерона из базального уровня ( $<1$  нг/мл) до значений 2–3 нг/мл (начало подъёма), 5–8 нг/мл (момент овуляции) и 10–20 нг/мл (постовуляторный период). Значение 15–30 нг/мл соответствует оптимальному времени оплодотворения с учётом созревания ооцитов [4, 6]. Количественное определение прогестерона иммуноферментным методом (ИФА) или методом хемилюминесцентного иммуноанализа коммерческими системами обеспечивает воспроизводимость результатов, хотя референсные диапазоны могут варьировать в зависимости от платформы, что требует использования стандартизированных протоколов.

**Мониторинг пика ЛГ и ультразвуковое исследование.** Регистрация преовуляторного пика лютеинизирующего гормона, предшествующего овуляции на 24–48 часов, теоретически обеспечивает наиболее ранний



прогностический маркер. Однако кратковременность пика (менее 24 часов у большинства сук) требует ежедневного забора проб крови, что значительно снижает практическую применимость метода. Ультразвуковая визуализация яичников позволяет непосредственно наблюдать динамику фолликулогенеза и подтверждать факт овуляции по исчезновению анэхогенных структур, однако требует специализированного оборудования с высокой частотой датчика ( $\geq 7,5$  МГц) и значительного операторского опыта [2].

**Ситуация в Узбекистане: доступность и вызовы.** Ключевым практическим ограничением для широкого внедрения прогестеронового мониторинга в отечественную ветеринарную практику является неравномерное распределение лабораторной базы: возможности количественного анализа прогестерона сосредоточены преимущественно в крупных городских центрах, тогда как в регионах ветеринарные клиники вынуждены ограничиваться цитологическими методами. Это обстоятельство создаёт объективный запрос на развитие сети специализированных репродуктивных лабораторий и освоение ветеринарными специалистами портативных экспресс-систем определения прогестерона. Формирование таких компетенций является необходимым условием повышения результативности программ ИО в республике, особенно при работе с охлаждённой и замороженной спермой [1].

## **Семенной материал кобелей: получение, оценка и стратегии хранения**

Семенной материал является центральным биологическим объектом в программах ИО, и его качество в значительной мере детерминирует конечный результат вне зависимости от точности диагностики овуляции и применяемой техники осеменения. Физиология трёхфракционной эякуляции у кобелей определяет стратегию сбора: для ИО используется преимущественно вторая (спермиальная) фракция, тогда как первая (уретральная) и третья (простатическая) имеют ограниченную ценность и при значительном объёме



могут оказывать разбавляющий и осмотически повреждающий эффект на сперматозоиды [5].

**Сравнительная характеристика методов забора.** Мануальная стимуляция с использованием флагинга или синтетических феромонов (метил-*p*-гидроксибензоат) остаётся методом выбора в клинической практике: она физиологична, не требует специального оборудования и при должной технике обеспечивает получение высококачественного эякулята. Применение искусственной вагины позволяет стандартизировать условия сбора (температура 41–43°C, давление), что потенциально снижает вариабельность показателей качества, однако требует предварительной дрессировки производителя. Электроэякуляция, рекомендуемая лишь при невозможности применения иных методов, ассоциирована с более высоким риском контаминации мочой и нередко даёт эякулят с пониженными показателями подвижности, что ограничивает её использование в плановых программах ИО [5, 3].

**Параметры оценки качества и их клиническое значение.** Комплексная спермиологическая оценка включает макроскопические (объём, цвет, консистенция) и микроскопические параметры. Среди последних определяющее значение для прогнозирования фертильности имеют: общая и поступательная подвижность (норма  $\geq 70\%$  для свежего эякулята), морфология (доля нормальных форм  $\geq 80\%$ ), концентрация (300–800 млн/мл) и жизнеспособность по данным дифференциального окрашивания [5, 6]. Применение автоматизированных систем компьютерного анализа спермы (CASA) обеспечивает объективизацию кинематических параметров — прямолинейной скорости (VSL), криволинейной скорости (VCL) и линейности движения (LIN), — однако доступность этих систем в ветеринарных учреждениях республики крайне ограничена. В перспективе тесты на фрагментацию ДНК сперматозоидов (SCSA, TUNEL) могут стать значимым дополнением стандартной спермиологии, поскольку ДНК-фрагментация слабо коррелирует с традиционными показателями подвижности, но достоверно



предсказывает снижение частоты оплодотворения и нарушения раннего эмбрионального развития.

**Хранение семенного материала: компромисс между доступностью и эффективностью.** Ключевым параметром при выборе стратегии хранения является баланс между сроком жизнеспособности спермы и инвазивностью техники осеменения. Свежая сперма (использование в течение 30–60 минут после сбора) обеспечивает максимальную оплодотворяемость (70–80%) при интравагинальном введении, однако требует одновременного присутствия производителя и готовой к осеменению самки, что не всегда осуществимо [6]. Охлаждённая сперма (хранение при +2...+8°C в разбавителях на основе молока или яичного желтка) сохраняет удовлетворительную жизнеспособность в течение 2–5 суток, что делает её оптимальным вариантом для транспортировки на умеренные расстояния. Снижение оплодотворяемости до 60–65% по сравнению со свежей спермой объясняется накоплением реактивных форм кислорода и прогрессирующим снижением подвижности [3, 5].

**Криоконсервация: возможности и ограничения.** Хранение в жидком азоте (–196°C) с применением криопротекторов (7–8% глицерин в сочетании с яично-желточными экстендерами) обеспечивает неограниченный срок сохранения биологической ценности семенного материала и является безальтернативным инструментом создания генетических банков [3, 5]. Вместе с тем криоповреждение сперматозоидов — дестабилизация мембран, оксидативный стресс, акросомные нарушения — неизбежно снижает показатели подвижности на 25–50% после оттаивания, что обуславливает оплодотворяемость в диапазоне 25–50% при строгом соблюдении протокола [6]. Отечественные данные демонстрируют, что показатель успешного осеменения свежей спермой в Узбекистане составил около 58% в период 2016–2018 годов [1], что заметно ниже среднемировых значений (70–80%). Этот разрыв, вероятнее всего, обусловлен совокупностью факторов: недостаточной точностью диагностики овуляции, нестандартизованностью протоколов



подготовки разбавителей и дефицитом квалифицированных специалистов — и указывает на конкретные направления для улучшения.

## **Техника искусственного осеменения: сравнительная эффективность методов**

Выбор метода введения семенного материала является критическим решением, непосредственно определяющим вероятность оплодотворения. Он должен основываться на типе используемой спермы, анатомических особенностях самки и квалификации специалиста, а не определяться лишь доступностью оборудования — ошибка, нередко допускаемая в клинической практике.

**Интравагинальное осеменение: показания и ограничения.** Введение спермы в краниальную часть влагалища является наиболее простым в техническом отношении методом и оправдано при использовании свежей спермы с высокими показателями подвижности. Приподнимание задней части тела суки на 10–15 минут post-insemination является стандартной рекомендацией, хотя доказательная база этой манипуляции в части увеличения транспорта сперматозоидов ограничена. Принципиальный недостаток метода — преодоление сперматозоидами значительного расстояния от места введения до яйцевода при параллельном воздействии цервикальной слизи как потенциального барьера — обуславливает его низкую пригодность для охлаждённой и особенно криоконсервированной спермы [2, 4].

**Трансцервикальное осеменение: рациональный выбор для практики.** Нехирургическое трансцервикальное введение спермы в полость матки с применением норвежских катетеров или катетеров с раздуваемой манжетой обеспечивает значительно более высокую эффективность при использовании охлаждённой спермы. Метод, будучи неинвазивным, применим без анестезии у большинства сук, хотя анатомические особенности цервикального канала (его S-образная форма и дорсальный наклон) у ряда пород (в частности, у брахицефалов) могут существенно затруднять катетеризацию. Применение вагиноскопа обеспечивает визуальный контроль



и снижает риск травматизации, однако не устраняет «слепого» этапа прохождения цервикального канала [5, 4].

**Эндоскопически ассистируемое осеменение: стандарт при работе с замороженной спермой.** Трансцервикальное осеменение под контролем жёсткого или гибкого эндоскопа обеспечивает прямую визуализацию введения катетера в шейку матки, что минимизирует вероятность неправильного позиционирования и позволяет доставить ограниченный объём размороженной спермы максимально близко к месту оплодотворения. В международной практике данный метод рассматривается как «золотой стандарт» для замороженной спермы, обеспечивая оплодотворяемость, сопоставимую с трансцервикальным методом при охлаждённой сперме [2, 6]. Его внедрение в Узбекистане ограничено дефицитом специализированного эндоскопического оборудования и подготовленных специалистов, что представляет один из ключевых инфраструктурных дефицитов отечественной ветеринарной репродуктологии.

**Хирургическое осеменение: современная роль и этические аспекты.** Лапаротомия с прямым введением спермы в рога матки исторически применялась при работе с замороженной спермой в отсутствие эндоскопического оборудования. В настоящее время этот метод вызывает обоснованные этические возражения: сопряжённые с ним риски общей анестезии и хирургического вмешательства не оправданы наличием нехирургических альтернативных методов, обеспечивающих сопоставимую эффективность. Ряд национальных кинологических федераций ввёл ограничения или запреты на регистрацию помётов, полученных хирургическим методом ИО [6]. Показания к его применению в современной практике сводятся к исключительным случаям анатомических аномалий цервикального канала.

**Ключевые факторы, определяющие успех осеменения в условиях Узбекистана.** Помимо выбора метода, критическими операционными факторами являются: точность диагностики овуляции (рассмотрена выше),



предварительный контроль качества спермы, строгое соблюдение асептики (риск ятрогенного эндометрита), температурный режим при введении инструментов (предварительный нагрев до  $+37^{\circ}\text{C}$  для предотвращения холодового шока), а также повторное осеменение через 24–48 часов при использовании свежей и охлажденной спермы [2, 4]. Применительно к местным условиям необходимо отметить, что отсутствие стандартизированных протоколов и систем внутрилабораторного контроля качества в отечественных ветеринарных клиниках является самостоятельным фактором риска, снижающим воспроизводимость результатов.

**Заключение:** Проведенный аналитический обзор свидетельствует о том, что искусственное осеменение в собаководстве представляет собой методологически зрелую технологию, располагающую доказательной базой по всем ключевым аспектам — от диагностики овуляции до выбора техники осеменения. Вместе с тем сравнительный анализ показывает, что ни один из отдельных методов (будь то цитологический мониторинг, трансцервикальное осеменение или охлажденная сперма) не является оптимальным в отрыве от системного протокола, учитывающего взаимосвязь всех этапов процедуры. Фундаментальный принцип, следующий из рассмотренных данных: эффективность ИО пропорциональна точности каждого последовательного этапа, а итоговый результат детерминирован наиболее слабым звеном цепи.

Для Республики Узбекистан приоритетными научными и практическими задачами представляются: стандартизация протоколов прогестеронового мониторинга и расширение лабораторной базы в регионах; разработка отечественных рекомендаций по криоконсервации с учётом доступных материалов и оборудования; целенаправленная подготовка специалистов по эндоскопически ассистируемому осеменению; а также научно обоснованное формирование криобанков семенного материала производителей среднеазиатской овчарки как меры по долгосрочному сохранению уникального генофонда аборигенной породы. Реализация этих направлений требует координации усилий ветеринарных учебных заведений,



кинологических организаций и профильных государственных структур, что формирует научно-практическую повестку для отечественного сообщества ветеринарных репродуктологов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вахидова Д.С. Ветеринарное акушерство. – Ташкент: Фан Технологиялари нашрияси, 2024. – С. 112–136.
2. Дюльгер Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак. – М.: КолосС, 2002. – 108 с.
3. Заблоцкий В.Т. Современные подходы к искусственному осеменению животных. – М.: Колос, 2017. – 180 с.
4. Иванов И.И. Искусственное осеменение собак: современные методы и перспективы // Ветеринарная практика. – 2020. – № 4. – С. 45–50.
5. Миролюбов М.Г., Иванов В.В., Равилов Р.Х. Искусственное осеменение собак. – Казань: КГАВМ, 2003. – С. 86–104.
6. Smith J. Brown A. Artificial insemination in dogs: a review of techniques and outcomes // Journal of Veterinary Reproduction. – 2021. – Vol. 15. – P. 112–120.