ИНСТРУКЦИЯ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ НАБОРА РЕАГЕНТОВ «Holstein Expert +»

для определения наследственных аномалий
КРС голштинской и голштинизированных пород
и генотипирования полиморфизмов,
ассоциированных с хозяйственно-полезными признаками

2025

1. НАЗНАЧЕНИЕ НАБОРА

- Набор реагентов ***«Holstein Expert+»*** предназначен для проведения молекулярно-генетической экспертизы биоматериала КРС с целью определения 15 генетических аномалий, наблюдаемых у представителей голштинской и голштинизированных пород, а также генотипирования трех полиморфизмов в гене каппа-казеина CSN3 (rs43703015, rs43703016, rs43703017), двух в гене β-лактоглобулина LGB (rs110066229, rs109625649) и одной в гене β-казеина CSN2 (rs43703011).
- Область применения набора: молекулярно-генетические лаборатории, в т.ч. ветеринарные и научно-исследовательские.
- Набор позволяет идентифицировать следующие генетические детерминанты 15-ти летальных гаплотипов и моногенных заболеваний КРС:

№ п/п	OMIA ID	Аномалия	Ген	Замена	
				+ цепь	*- цепь*
1	000001-9913	HH1	*APAF1*	**C**>T	**G**>A
2	001823-9913	HH2	*IFT80*	**Norma**>DelT	**Norma**>DelA
3	001824-9913	HH3	*SMC2*	**T**>C	**A**>G
4	001826-9913	HH4	*GART*	**A**>C	**T**>G
5	001941-9913	HH5	*TBF1M*	**Norma**>Del 138 kbp	
6	002149-9913	HH6	*SDE2*	**A**>G	**T**>C
7	001830-9913	HH7	*CENPU*	**Norma**>Del 4bp	
8	000151-9913	BY	*FANCI*	**Norma**>Del 3329 bp	
9	001340-9913	CVM	*SLC35A3*	**C**>A	**G**>T
10	000262-9913	DUMPS	*UMPS*	**C**>T	**G**>A
11	000595-9913	BLAD	*ITGB2*	**T**>C	**A**>G
12	000194-9913	BC	*ASS1*	**C**>T	**G**>A
13	001965-9913	HCD	*APOB*	**Norma**>Ins 1299 bp	
14	000963-9913	MF	*LRP4*	**CG** > AT	**GC** > TA
15	002819-9913	MW	CACNA1S	**C**>T	**G**>A

- Полиморфизмы, ассоциированные с хозяйственно-полезными признаками:

№ п/п	Ген	rs-номер	Замена		Влияние
			+ цепь	*- цепь*	
1	*CSN3*	rs43703015	C>T	G>A	удойность, содержание белка и жира, скорость коагуляции молока
2		rs43703016	C>A	G>T	содержание белка в молоке
3		rs43703017	A>G	T>C	содержание белка и жира, скорость коагуляции молока
4	*LGB*	rs110066229	G>A	C>T	удойность, содержание белка и жира,
5		rs109625649	C>T	G>A	скорость коагуляции молока
6	*CSN2*	rs43703011	T>G	A>C	скорость сычужной коагуляции молока, плотность белкового сгустка; А2-молоко

2. СОСТАВ НАБОРА

Набор ***«Holstein Expert+»*** рассчитан на проведение 50 исследований образцов, включая положительные и отрицательные контрольные образцы.

В состав набора реагентов входят следующие компоненты:

Компоненты для амплификации	
ПЦР-буфер (буфер с $MgCl_2$ для ПЦР)	– 1 пробирка (330 мкл)
Праймеры	– 1 пробирка (165 мкл)
Полимераза	– 1 пробирка (50 мкл)
К+ (ДНК *Bos taurus* без аномалий, 1-10 нг/мкл)	– 1 пробирка (5 мкл)
Вода (вода деионизованная для проведения ПЦР)	– 1 пробирка (800 мкл)
Компоненты для гибридизации	
Формамид	– 1 пробирка (550 мкл)
ГПБ (гибридизационно-промывочный буфер)	– 1 флакон (20 мл)
Биочипы	– 50 шт.

Дополнительные материалы (1 экз. на поставку):

Паспорт набора

Инструкция по применению (1 экз. на поставку)

Номограмма (опционально)

3. АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАБОРА

3.1 **Набор *«Holstein Expert»* обеспечивает:**

- мультиплексную ПЦР, в ходе которой происходит амплификация и флуоресцентное маркирование целевых фрагментов генома ***Bos taurus***;
- проведение гибридизационного анализа с использованием дифференцирующих олигонуклеотидных зондов, иммобилизованных на биологическом микрочипе.

3.2 **Видовая специфичность.** Набор абсолютно специфичен для ДНК *Bos taurus*, примеси геномов других биологических видов не искажают результат. Специфичность генотипирования обеспечивается на двух уровнях:

- на стадии ПЦР - специфичностью праймеров, которые выбраны таким образом, чтобы не иметь никаких локусов отжига, кроме целевых, расположенных в геноме *Bos taurus*;
- на стадии гибридизации - специфичностью олигонуклеотидных зондов, комплементарных только аллельной последовательности внутри амплифицированного локуса.

3.3 **Чувствительность.** Рекомендуемое количество анализируемой ДНК, составляет >0,5 нг. При концентрации менее 0,5 нг/мкл следует, по возможности, увеличить объем образца, вносимого в ПЦР. Верхний предел концентрации ДНК не лимитирован, нормирование концентрации не требуется. Аналитическая чувствительность набора в отсутствии ингибиторов ПЦР: 0,5 нг

4. АНАЛИЗИРУЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ

Набор ***«Holstein Expert+»*** предназначен для анализа любых биологических следов, содержащих геномную ДНК *Bos taurus*: кровь, сперма, слюна, молоко и т.д. Для анализа

ДНК должна быть выделена наиболее подходящим для исследуемого объекта методом. Реагенты для выделения ДНК не входят в состав набора.

5. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ДНК

Генотипирование состоит из трех последовательных этапов:

A. Мультиплексной амплификации (ПЦР)
B. Гибридизации ПЦР-продукта на биочипе
C. Регистрации генотипа

A. Мультиплексная амплификация

Процедура осуществляется в "чистой" зоне

Рекомендуется постановка положительного контроля (К+) на каждую серию одновременно анализируемых образцов и периодическая постановка отрицательного (К-) контроля для выявления возможной контаминации. В качестве К- следует использовать входящую в набор деионизированную воду.

A.1 Приготовить реакционные смеси для проведения ПЦР. Убедиться, что компоненты полностью разморожены, перемешать их на вортексе (5-10 сек) и сбросить капли на микроцентрифуге (5 сек, ≥1000 об/мин). Для приготовления **ПЦР-микса** подготовить микроцентрифужную пробирку вместимостью 0.5 – 1.5 мл и внести в нее следующие компоненты набора в указанных в Таблице 2 последовательности и количестве.

Таблица 2. Состав ПЦР-микса.

	Количество образцов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вода	**14.2**	28.4	42.6	56.8	71	85.2	99.4	113.6	127.8	142
ПЦР-буф	**6**	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Праймеры	**3**	6	9	12	15	18	21	24	27	30
Полимераза	**0.8**	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8

A.2 Для каждого исследуемого образца подписать по одной ПЦР-пробирке вместимостью 0,2 мл. При необходимости, добавить две дополнительные пробирки для положительного и отрицательного контролей, промаркировать их «К+» и «К-».

A.3 Внести в подписанные ПЦР-пробирки по 24 мкл **ПЦР-микса**. Добавить в каждую пробирку по 1 мкл раствора анализируемой ДНК (при необходимости «К+» и «К-») и закрыть их. Встряхнуть пробирки и сбросить капли на микроцентрифуге (5 сек, ≥1000 об/мин).

A.4 Поместить пробирки в амплификатор и выполнить программу ПЦР (Табл. 3).

Таблица 3. Программа ПЦР

	95°	2 мин
40x	95°	20 сек
	65°	30 сек
	66°	30 сек
	69°	40 сек

40x	95°	20 сек
	56°	30 сек
	72°	30 сек

ВНИМАНИЕ! В конце амплификации в пробирках содержится **ПЦР-продукт**, который может контаминировать чистую зону, поэтому открывать пробирки в чистой зоне **категорически запрещено**.

B. Гибридизация ПЦР-продукта на биочипе

Процедура осуществляется в "грязной" зоне

ВНИМАНИЕ! "Грязную" зону необходимо оснастить УФ-лампой для периодической деконтаминации. Для сброса наконечников дозаторов, использующихся при гибридизации, и утилизации использованных камер биочипа рекомендуется использовать отдельную емкость с крышкой, содержащую раствор, вызывающий деградацию ДНК (0,1Н раствор соляной кислоты, 3% раствор хлорамина или аналоги).

B.1 **Приготовление буфера для гибридизации, БГ**. В пробирку объемом 1,5 мл внести 10×N мкл **формамида** и 10×N мкл **ГПБ,** где N - количество всех анализируемых образцов (включая «К+» и «К-»). Перемешать на вортексе (5-10 сек) и сбросить капли на микроцентрифуге (5 сек, ≥1000 об/мин). Промаркировать биочипы в соответствии с номерами анализируемых образцов, открыть заглушки камер.

B.2 Подписать N пробирок в соответствии с номерами образцов. В каждую пробирку внести по 20 мкл полученного в п. B.1 **БГ** и по 20 мкл **ПЦР-продукта** соответствующего образца. Смешать, сбросить капли центрифугированием.

B.3 Внести 30 мкл полученной смеси в одно из двух отверстий гибридизационной камеры биочипа. При заполнении следует избегать образования пузырей в камере. Плотно закрыть крышку камеры биочипа. *Пробирки с остатками смеси не выбрасывать, оставить при комнатной температуре до момента отмывки.*

B.4 Поместить биочипы в термостат на 37°С на 8-12 ч. (допускается оставлять до 3 суток).

B.5 По окончании гибридизации, перед промывкой, следует приготовить промывочный буфер разведением **ГПБ** в 20 раз. Если необходимо получить 100 мл промывочного буфера, следует в 95 мл дистиллированной воды добавить 5 мл **ГПБ**. Хранить промывочный буфер допустимо при комнатной температуре до 20 дней.

B.6 Достать биочипы из термостата, открыть заглушку камеры, убедиться в отсутствии крупных пузырей, способных исказить результат. Если в камере обнаружен крупный (более 20%) воздушный пузырь, следует отобрать раствор из любого отверстия камеры и внести его в пробирку с остатками смеси (см. п. B.3). Эту смесь можно использовать для повторной гибридизации. Если крупных пузырей нет, снять камеру, повернув ее против часовой стрелки, сбросить в емкость с раствором, вызывающим деградацию ДНК.

B.7 Биочип ополоснуть над раковиной под струей чистой холодной воды (можно использовать промывалку - пластиковый диспенсер с дистиллированной водой).

B.8 Поместить биочип в кювету с промывочным буфером на 10-20 минут.

B.9 Переместить биочип в кювету с дистиллированной водой на 1-2 минуты.

B.10 Высушить биочип в струе сжатого воздуха до полного исчезновения капель на поверхности подложки, особенно в зоне гелевых ячеек биочипа. Для просушки следует использовать безмаслянный компрессор. Высушенные биочипы хранить в сухом темном месте при комнатной температуре.

B.11 По окончании работ провести облучение рабочих поверхностей и всего помещения ультрафиолетом не менее 15 минут.

C. Регистрация генотипа

ВНИМАНИЕ! Биочипы, прошедшие гибридизацию, категорически нельзя вносить в "чистую" зону.

C.1 Учет результатов проводят с использованием Автоматического генетического анализатора молекул ДНК «Пикодетект», в соответствии с Руководством по эксплуатации.

C.2 Последовательность подготовительных действий:

- Включить анализатор (всегда **до** запуска программы).
- Запустить программу ***ImaGel Studio***, поставляемую вместе с комплексом. Программа содержит три вкладки в правой части окна: «Шаблон», «Снимок» и «Отчет».
- Открыть вкладку "Шаблон".
- В окне программы «ImaGel Studio» нажать кнопку «Открыть шаблон» и выбрать файл ***«HE+****.tpl** (в названии файла вместо звездочек *** указана версия шаблона). При повторных запусках программа автоматически подгружает последний использовавшийся шаблон и отображает его как показано на Рис.1. (название загруженного в данный момент шаблона отображается в нижней строке программы «ImaGel Studio» на любой вкладке).

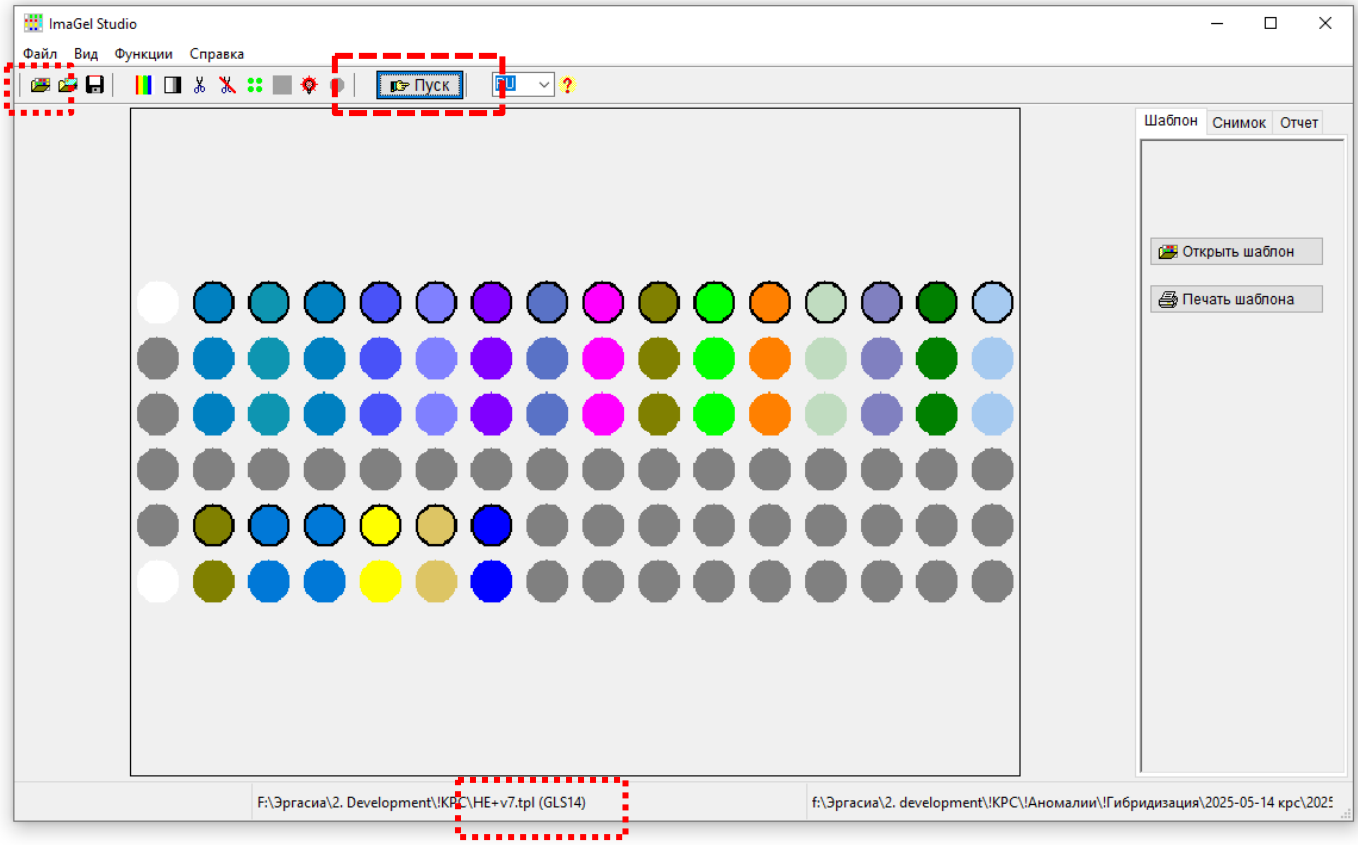


Рисунок 1. Диалоговое окно режима «Шаблон». Загружен шаблон биочипа, использующегося в наборе *«Holstein Expert+»*. При наведении указателя мыши на цветную ячейку шаблона, выводится информация с обозначением находящегося в ней зонда.

С.3 **Загрузка биочипа в анализатор.** Биочип (после проведения гибридизации, отмывки и высушивания) поместить в приемник Комплекса «лицевой» стороной (содержащей гелевые ячейки) вверх. Нажать кнопку загрузки биочипа в прибор.

С.4 **Регистрация результатов.** Анализ флуоресцентной картины гибридизации осуществляется в автоматическом режиме. Для этого следует нажать пиктограмму с надписью «Пуск» в верхней части диалогового окна (Рис. 1). При этом происходит получение флуоресцентного изображения, автоматическое наложение сетки на ячейки биочипа, обсчет сигналов и выдача отчета о генотипе образца (Рис. 2).

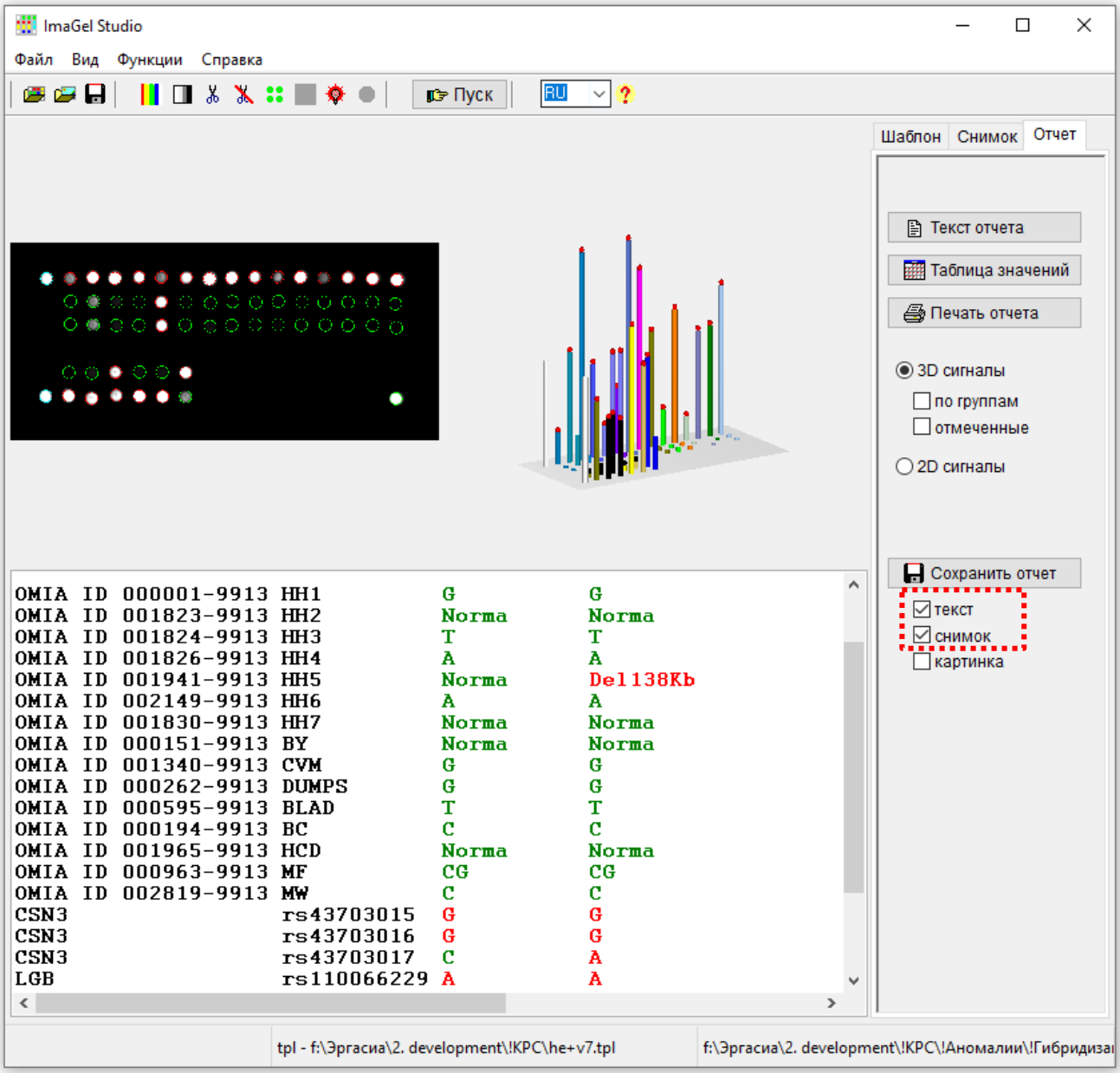


Рисунок 2. Диалоговое окно режима «Отчет». Результат анализа образца ДНК с использованием набора *«Holstein Expert+»*.

C.5 **Отрицательный контроль.** При анализе результатов гибридизации отрицательного контроля амплификации «К-» должно наблюдаться отсутствие флуоресцентных сигналов в ячейках биочипа (Рис. 3). В отчете о генотипе образца (вкладка "Отчет") напротив исследуемых маркеров должны находится прочерки. Наличие флуоресцентных сигналов в ячейках биочипа, содержащих зонды, специфичных к генотипируемым локусам, означает контаминацию реакционной смеси. В большинстве случаев это связано с геномной контаминацией используемых пробирок и наконечников, которая проявляется вследствие высокой чувствительности данного метода. Такая геномная контаминация выглядит в виде отдельных (до 10) светящихся ячеек в отрицательном контроле, и не влияет на достоверность генотипирования исследуемых образцов при взятии их в количестве более 0,5 нг ДНК на ПЦР.

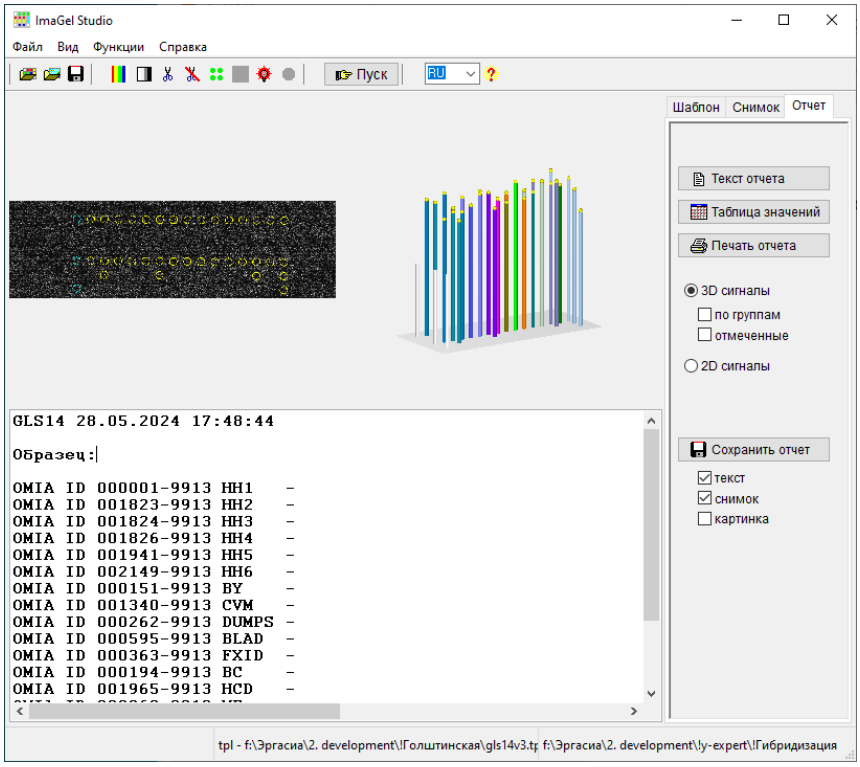


Рисунок 3. Диалоговое окно режима «Отчет» при анализе образца отрицательного контроля, *«К-»*.

C.6 **Положительный контроль.** При анализе биочипа, на котором была прогибридизована реакционная смесь, полученная с использованием положительного контрольного образца «К+», программой должен быть выдан отчет о генотипе по всем исследуемым маркерам (Рис. 2).

Наличие прочерков напротив названия полиморфизмов свидетельствует о неудовлетворительном прохождении ПЦР, либо грубых ошибках при гибридизации.

C.7 **Сохранение результатов.** Для сохранения результатов анализа исследуемых образцов следует в правой части диалогового окна «Отчет» отметить галочкой один или несколько пунктов: «текст», «снимок», «картинка» и нажать плашку «Сохранить отчет» в (Рис. 2).

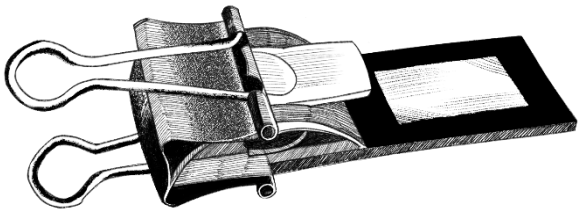
- При выборе пункта «текст» пользователь сохраняет текстовый файл (с расширением .txt), в котором содержится отчет и таблица значений сигналов от ячеек биочипа;
- При выборе пункта «снимок» пользователь сохраняет исходный файл флуоресцентного изображения биочипа (с расширением .spe), при этом сохраняется необработанная флуоресцентная картина гибридизации на биочипе. Этот файл может быть повторно проанализирован программой (обработана гибридизационная картина, вычислены интенсивности сигналов, получен отчет);
- При выборе пункта «картинка» пользователь сохраняет графический файл (с расширением .jpg) с наложенной сеткой в формате jpeg. Этот формат удобен для быстрого создания презентаций с использованием полученных данных, однако, он не позволяет проводить последующую обработку флуоресцентного изображения).

Рекомендуемые форматы сохранения при рутинном анализе – «текст» и «снимок».

6. ОШИБКИ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ

6.1 Отрицательный результат (либо выпадение результатов по значительному количеству маркеров), при условии корректного результата положительного контрольного образца (Рис. 2), может быть получен в силу следующих причин:

- Наличие ингибиторов ПЦР в препарате ДНК. В этом случае рекомендуется разведение образца с помощью деионизированной воды и повторное исследование.
- Концентрация ДНК в образце менее заявленного предела аналитической чувствительности. Для исследования такого образца можно взять его в большем объеме, за счет снижения объема воды в ПЦР-миксе.
- ДНК находится в крайне высокой степени деградации (фрагменты менее 50 п.н.).
- При неосторожном обращении с биочипом были физически повреждены его гидрогелевые ячейки. Во избежание этого не следует прикасаться к области биочипа, на которой ячейки расположены.
- Камера биочипа была закрыта негерметично, вследствие чего произошло высыхание гибридизационной смеси. Во избежание этого необходимо плотно, с усилием закрывать эластичную пробку камеры. Допустимо использование канцелярских зажимов, типа Nivo binder clip, 32 мм, арт №2124 (поставляются по запросу, с наборами). Зажим крепится поперек биочипа, плотно прижимая камеру и пробку (как показано на иллюстрации ниже. После проведения гибридизации, перед снятием камеры биочипа, необходимо открыть заглушку и визуально убедиться в отсутствии крупных пузырей в камере.



6.2 Флуоресцентная картина биочипа выглядит нехарактерно: те ячейки, сигнал от которых в целом слабый, имеют в центре яркие точки. Причина в неудовлетворительной промывке и просушке биочипа. Следует повторно поместить биочип в дистиллированную воду на 10 сек, после чего обдуть сжатым воздухом и повторить пп. С.3 и С.4.

7. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

7.1 Все реагенты, входящие в состав набора, используют только для применения *in vitro* и по их прямому назначению.

7.2 При работе необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.003-91 (Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности), СП 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». Учитывая, что исследуемый биологический материал является потенциально опасным источником инфекции, при работе также рекомендуется соблюдать требования МУ 1.3.2569-09 **«**Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I-IV групп патогенности».

7.3 Подготовку смеси для проведения ПЦР следует проводить в ПЦР-боксе, снабженном электрическими розетками, лампами дневного и ультрафиолетового света. Закрытый бокс должен обеспечивать создание локальной чистой зоны, необходимой для подготовки ПЦР-

смеси. По окончании работы использованные материалы и рабочее место должны быть соответствующим образом продезинфицированы.

7.4 Для снижения риска контаминации **обязательно** разделение лаборатории на "чистую" зону (для выделения ДНК, приготовления ПЦР-смеси и внесения ДНК) и "грязную" (для проведения ПЦР, гибридизации, отмывки и анализа результатов на биочипах). Размещение амплификатора в "чистой" зоне допускается, но при условии, что пробирки, прошедшие ПЦР, переносятся в "грязную" зону в закрытом состоянии, и категорически не должны открываться в "чистой".

7.5 **Запрещается перемещать между зонами** лабораторное оборудование, в том числе микродозаторы, штативы, лабораторную посуду, рабочие растворы и др. Помещение, в котором осуществляются процедуры гибридизации и отмывки на биочипах, должно содержать отдельный комплект халатов, головных уборов, одноразовых перчаток. Биочипы, прошедшие гибридизацию, как и любые предметы, контактировавшие с ПЦР-продуктом, категорически запрещено вносить в "чистую" зону.

7.6 Рекомендуется организовать рабочий процесс таким образом, чтобы «чистые» процедуры (работа с «вещдоками», выделение ДНК, приготовление ПЦР-смеси) не проводились экспертом в тот день, когда он посещал «грязную» зону.

7.7 Поверхности рабочих столов, а также помещения, в которых проводится ПЦР, должны после окончания работ облучаться ультрафиолетовым светом не менее 15 минут. Желательна также обработка поверхностей (и отработанных наконечников и демонтируемых компонентов камеры биочипа) 0,1Н раствором соляной кислоты, в присутствии которой гидролиз ДНК происходит эффективнее.

8. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАБОТЫ С НАБОРОМ

Организация работы ПЦР-лаборатории, оборудование и материалы должны соответствовать МУ 1.3.2569–09. Перечень рекомендуемого оборудования и материалов для каждой Зоны приведен в Приложении 1.

Предупреждение.
При первичной постановке анализа настоятельно рекомендуется проведение консультаций с производителем набора «Holstein Expert» по вопросу используемого оборудования.

9. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 **Хранение** наборов должно производиться при следующих условиях:

-20°C	от +18°C до +25°C
ПЦР-буфер	**ГПБ**
Праймеры	**Формамид**
Полимераза	**Биочипы**
Вода	
К+	

Примечания.

ПЦР-буфер и **Воду** можно хранить при температуре от 0 до +4°С в течение 30 дней.

Приготовленный промывочный буфер **ПБ** можно хранить при температуре от +18 до +25°С в течение 20 дней.

9.2 **Транспортирование** компонентов

9.2.1 Комплект, находящийся в малой коробке и содержащий компоненты **ПЦР-буфер, Праймеры и дНТФ, Полимераза, К+, Вода, Формамид,** подлежит транспортированию при отрицательной температуре. Для этого он должен быть помещен в термоконтейнер, в котором с помощью аккумуляторов холода поддерживается необходимый температурный режим, например, контейнеры «Биологистик» CTS-9,9, CTS-25, CTS-38 и т.д., или эквивалентные.

9.2.2 Комплект, находящийся в большой коробке и содержащий компоненты **ГПБ, Биочипы,** может транспортироваться при температуре от +2 до +25°С. После получения набора следует визуально оценить содержимое флакона с ГПБ. В случае обнаружения солевого осадка следует оставить флакон при комнатной температуре на сутки до полного растворения осадка.

9.2.3 Для оценки работоспособности компонентов набора рекомендуется постановка анализа положительного контрольного образца.

9.3 Срок годности набора – 9 месяцев с момента изготовления.

10. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ.

Неиспользованные реактивы, реактивы с истекшим сроком годности, использованные реактивы, в т.ч. пробирки, содержащие образцы выделенной ДНК, реакционные смеси, биочипы после проведения анализа, следует удалять (хранить и транспортировать) в соответствии с требованиями законодательства РФ.

Список оборудования и материалов

"Чистая" зона для выделения ДНК и приготовления ПЦР-смеси

№	Наименование оборудования	Варианты комплектации	Кол-во
1	Ламинарный шкаф 2-го класса биологической защиты или ПЦР-бокс	ТАГЛЕР БАВС-1200 (ООО «Таглер», РФ) или БАВнп-01–«Ламинар-С» (ЗАО "Ламинарные системы", РФ)	1
2	Микроцентрифуга для 1,5-2 мл пробирок типа «Эппендорф», 13200 об/мин	Центрифуги производства Eppendorf серии 54**: 5415, 5420, 5425, 5430 (предпочтительный вариант, т.к. комплектуется роторами до 48 пробирок, роторами для планшетов) или Микроцентрифуга Mini-15K (Allsheng) – 50000руб	1
3	Микроцентрифуга-вортекс	Микроспин FV-2400 (BioSan) или Комбиспин FVL-2400N (BioSan)	1
4	Микроцентрифуга для 0,2 мл ПЦР-пробирок или стрипов	Мультиспин MSC-6000 (BioSan) с ротором, соответствующим используемым материалам	1
5	Холодильник с морозильной камерой (+4°C/-20°C)	Атлант ХМ 6026-080 (РБ)	1
6	Термостат твердотельный для 1,5-2 мл пробирок типа «Эппендорф»	Термошейкер TS-100 (BioSan) с блоком SC-24N (предпочтительный вариант, т.к., благодаря функции шейкера, позволяет более эффективно выделять ДНК) или Термостат TDB-120 с блоком A-53 (BioSan)	1
7	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 100-1000 мкл	Research plus 100 - 1000 мкл (Eppendorf)	1
8	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 20-200 мкл	Research plus 20-200 мкл (Eppendorf)	1
9	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 10-100 мкл	Research plus 10-100 мкл (Eppendorf)	1
10	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 0,5-10 мкл	Research plus 0.5-10 мкл (Eppendorf)	1
11	Штатив для дозаторов	Штатив-карусель для дозаторов серий Research plus (Eppendorf)	1
12	Штатив настольный для пробирок 0,2-2 мл	Reversible PCR Rack, #HS2344A (Heathrow Scientific) или FlipStrip™ Microtube Racks with Lid (Thermo Scientific)	1
13	Маркеры для пробирок		2

14	Пинцет медицинский		1
Расходные материалы			
15	Наконечники с фильтром, стерильные, объемом до 1000 мкл, 96 штук/штатив	4337NSF (SSI)	
16	Наконечники с фильтром, стерильные, объемом до 200 мкл, 96 штук/штатив	4237NSF (SSI)	
17	Наконечники с фильтром, стерильные, объемом до 100 мкл, 96 штук/штатив	4237NBF (SSI)	
18	Наконечники с фильтром, стерильные, объемом до 10 мкл, 96 штук/штатив	4137NBF (SSI)	
19	Пробирки типа Эппендорф объемом 1,5 мл	1210-SO (SSI)	
	Тонкостенные ПЦР-пробирки 0,2 мл одиночные или в стрипах по 8 шт	3225-00 (SSI) или 3245-00 (SSI)	
21	Перчатки латексные, неопудренные		
	Халаты одноразовые		
22	Контейнер с деконтаминирующим раствором (0.5% раствор гипохлорита натрия)		

"Грязная" зона проведения гибридизации на биочипах, отмывки и анализа результатов

№	Наименование оборудования	Варианты комплектации	Кол-во
1	Амплификатор с нагреваемой крышкой (для 0.2 мл ПЦР-пробирок)	T100, T1000, C1000, CFX96 (BioRad, USA) или GeneExplorer (Bioer, Китай)	1
2	ПЦР-бокс	UVC/T-M-AR (BioSan) или БАВ-ПЦР «Ламинар-с» с УФ (Ламинарные системы)	1
3	Холодильник с морозильной камерой (+4°С/-20°С)	Атлант ХМ 6026-080 (РБ)	1
4	Микроцентрифуга-вортекс	Микроспин FV-2400 (BioSan) или Комбиспин FVL-2400N (BioSan)	1
5	Термостат суховоздушный, +37°С	ТС-1/20 СПУ (ОАО «Смоленское СКТБ СПУ»)	1
6	Автоматический генетический анализатор молекул ДНК	«Пикодетект». Производитель: ООО "БИОЧИП-ИМБ"	1
7	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 100-1000 мкл	Research plus 100 - 1000 мкл (Eppendorf)	1
8	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 20-200 мкл	Research plus 20-200 мкл (Eppendorf)	1
9	Автоматический одноканальный дозатор переменного объема: 10-100 мкл	Research plus 10-100 мкл (Eppendorf)	1
10	Штатив для дозаторов	Штатив-карусель для дозаторов серий Research plus (Eppendorf)	1
11	Штатив настольный для пробирок 0,2-2 мл	Reversible PCR Rack, #HS2344A (Heathrow Scientific) или FlipStrip™ Microtube Racks with Lid (Thermo Scientific)	1
12	Пластиковый диспенсер (Банка-промывалка)	4.04.01.2620 (ЗАО «НПО Экрос»)	1
13	Маркеры для пробирок		2
14	Пинцет медицинский		1
15	Безмасляный компрессор	Кратон АС-140-8-OFS	1
16	Емкость Коплина		1
Расходные материалы			
17	Наконечники без фильтра в сменных блоках, объемом до 1000 мкл, 96 штук/штатив, 10 штативов в боксе	4337-N00 (SSI)	
18	Наконечники без фильтра в сменных блоках, объемом до 200 мкл, 96 штук/штатив, 10 штативов в боксе	4237-N00 (SSI)	
19	Пробирки типа Эппендорф объемом 1,5 мл	1210-SO (SSI)	
20	Перчатки латексные, неопудренные		
21	Халаты одноразовые		
22	Контейнер с деконтаминирующим раствором (0.5% раствор гипохлорита натрия)		

ЦЕНТР
ИССЛЕДОВАНИЯ
ДНК

По вопросам, касающимся качества набора *«Holstein Expert»*,
следует обращаться к производителю:

ООО "Центр исследования ДНК"
141401 Московская обл. г. Химки, ул. Кудрявцева, д. 2А, кв.4.
Тел.: +7 (495) 231-83-06
E-mail: info@rugenome.ru