

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

**ПЦР-бокс Biobase PCR Cabinet** предназначен для проведения молекулярно-генетических исследований, включая подготовку реакционных смесей, выделение ДНК и постановку полимеразной цепной реакции в условиях, исключающих контаминацию.

Бокс оснащён системой вертикального ламинарного потока воздуха с HEPA-фильтрацией (эффективность очистки до 99,995% для частиц размером  $\geq 0,3$  мкм), что обеспечивает создание стерильной рабочей зоны. Встроенная ультрафиолетовая лампа (длина волны 254 нм) используется для дезинфекции рабочей поверхности и инактивации нуклеиновых кислот, предотвращая перекрёстную контаминацию ампликонов. Дополнительно предусмотрено освещение рабочей камеры с помощью LED-лампы для комфортной и безопасной работы оператора.

Конструкция ПЦР-бокса включает защитный фронтальный экран, выполненный из прозрачного материала, обеспечивающий визуальный контроль процесса и защиту от внешних загрязнений. Рабочая поверхность изготовлена из химически стойких материалов, устойчивых к воздействию дезинфицирующих средств и ультрафиолетового излучения.

Система управления позволяет контролировать работу вентиляции, УФ-облучения и освещения, а также обеспечивает безопасный режим эксплуатации за счёт блокировки одновременного включения УФ-лампы и фронтального открытия.

Использование ПЦР-бокса значительно повышает точность и воспроизводимость результатов молекулярно-биологических исследований, снижая риск контаминации проб на этапах выделения ДНК, подготовки ПЦР и работы с низкоконцентрированными образцами.



Ссылки на литературу, где используется аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Dieffenbach, C.W., & Dveksler, G.S. (2003). *PCR Primer: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
2. Bustin, S.A. et al. (2009). The MIQE guidelines: Minimum Information for Publication of Quantitative Real-Time PCR Experiments. *Clinical Chemistry*, 55(4), 611–622.
3. Wilson, I.G. (1997). Inhibition and facilitation of nucleic acid amplification. *Applied and Environmental Microbiology*, 63(10), 3741–3751.
4. Huggett, J.F. et al. (2013). The digital MIQE guidelines: Minimum Information for Publication of Quantitative Digital PCR Experiments. *Clinical Chemistry*, 59(6), 892–902.
5. Nolan, T., Hands, R.E., & Bustin, S.A. (2006). Quantification of mRNA using real-time RT-PCR. *Nature Protocols*, 1(3), 1559–1582.
6. Yang, S., & Rothman, R.E. (2004). PCR-based diagnostics for infectious diseases: uses, limitations, and future applications. *Clinical Infectious Diseases*, 39(3), 347–354.

**Система ПЦР в реальном времени QuantGene 9600** предназначена для количественного и качественного анализа нуклеиновых кислот с возможностью регистрации амплификации ДНК в режиме реального времени. Принцип работы прибора основан на детекции флуоресцентного сигнала, возникающего при накоплении продуктов ПЦР, что позволяет отслеживать кинетику реакции на каждом цикле амплификации.

Прибор оснащён высокоточным термоциклером с равномерным распределением температуры по блоку, что обеспечивает стабильность условий реакции и высокую воспроизводимость результатов. Оптическая система включает многоканальный детектор, позволяющий использовать различные флуоресцентные красители и зонды (SYBR Green, TaqMan), а также проводить мультиплексный анализ

Программное обеспечение системы обеспечивает автоматическое построение амплификационных кривых, расчет пороговых циклов (Ct), анализ эффективности ПЦР и количественную оценку содержания ДНК. Возможна работа с низкими концентрациями генетического материала, что особенно важно при анализе экологических образцов.

Система применяется для выявления и количественной оценки генетических маркеров, анализа экспрессии генов, диагностики микроорганизмов, а также для оценки генотоксичности и мониторинга состояния окружающей среды.

Ссылки на литературу, где используется аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Heid, C.A., Stevens, J., Livak, K.J., & Williams, P.M. (1996). *Real time quantitative PCR*. *Genome Research*, 6(10), 986–994.
2. Bustin, S.A., et al. (2009). *The MIQE guidelines: Minimum Information for Publication of Quantitative Real-Time PCR Experiments*. *Clinical Chemistry*, 55(4), 611–622.
3. Ficetola, G.F., et al. (2008). *Species detection using environmental DNA from water samples*. *Biology Letters*, 4(4), 423–425.
4. Livak, K.J., & Schmittgen, T.D. (2001). *Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the  $2^{-\Delta\Delta Ct}$  method*. *Methods*, 25(4), 402–408.
5. Inoue, J., et al. (2021). *Environmental DNA analysis for biodiversity assessment*. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(7), 1231–1245.
6. Sellers, G.S., et al. (2018). *Read counts from environmental DNA (eDNA) metabarcoding reflect fish abundance and biomass in drained ponds*. *PeerJ*, 6, e4790.



**Портативный секвенатор CycloneSEQ G100-ER** предназначен для определения нуклеотидной последовательности ДНК методом нанопорового секвенирования. Принцип работы основан на прохождении молекул ДНК через биологические нанопоры с регистрацией изменений ионного тока, что позволяет в реальном времени идентифицировать последовательность нуклеотидов.

Прибор характеризуется компактными размерами, низким энергопотреблением (питание от источника постоянного тока 12 В) и возможностью использования в полевых условиях. Обеспечивает получение длинных чтений (long reads), что существенно повышает эффективность сборки геномов, анализа структурных вариаций и идентификации видов.

Секвенатор поддерживает потоковую обработку данных, позволяя получать результаты в режиме реального времени. Программное обеспечение включает модули для первичной обработки данных: basecalling, фильтрации последовательностей по качеству, удаления адаптеров и базовой аннотации.

Прибор широко используется в молекулярной экологии, генетике, микробиологии и биоинформатике для задач метабаркодинга, анализа биоразнообразия, исследования микробиомов, выявления мутаций и мониторинга генетических изменений под воздействием факторов окружающей среды.



Ссылки на литературу, где используется аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Jain, M., Olsen, H.E., Paten, B., & Akeson, M. (2016). *The Oxford Nanopore MinION: delivery of nanopore sequencing to the genomics community*. *Genome Biology*, 17, 239.
2. Wick, R.R., Judd, L.M., & Holt, K.E. (2019). *Performance of neural network basecalling tools for Oxford Nanopore sequencing*. *Genome Biology*, 20, 129.
3. Leggett, R.M., & Clark, M.D. (2017). *A world of opportunities with nanopore sequencing*. *Journal of Experimental Botany*, 68(20), 5419–5429.
4. Marx, V. (2023). *Method of the year: long-read sequencing*. *Nature Methods*, 20(1), 6–11.
5. Lamb, P.D., Hunter, E., Pinnegar, J.K., Creer, S., Davies, R.G., & Taylor, M.I. (2019). *How quantitative is metabarcoding: A meta-analytical approach*. *Molecular Ecology*, 28(2), 420–430.

6. Pawlowski, J., Bruce, K., Panksep, K., et al. (2022). *Environmental DNA metabarcoding for benthic monitoring: A review of sediment sampling and DNA extraction methods*. Science of the Total Environment, 818, 151783.
7. Callahan, B.J., McMurdie, P.J., Rosen, M.J., Han, A.W., Johnson, A.J.A., & Holmes, S.P. (2016). *DADA2: High-resolution sample inference from Illumina amplicon data*. Nature Methods, 13(7), 581–583.

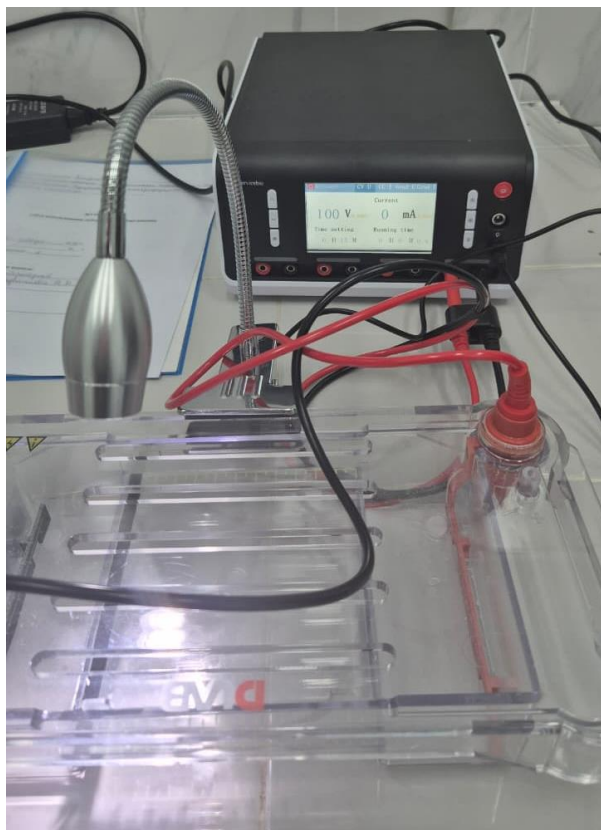
**Горизонтальная электрофоретическая камера DL-Sub series electrophoresis chamber** предназначена для разделения нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), а также белков по размеру и заряду в агарозном или полиакриламидном геле под действием электрического поля.

Камера выполнена из прозрачного ударопрочного полимера, обеспечивающего визуальный контроль процесса электрофореза. Конструкция включает буферную ванну, съёмный гель-трей, гребёнки для формирования лунок различной ёмкости, а также крышку с интегрированными электродами (анод и катод), подключаемыми к источнику питания.

Система поддерживает горизонтальный тип электрофореза, что оптимально для работы с агарозными гелями при анализе фрагментов ДНК различной длины. Равномерное распределение электрического поля обеспечивает высокое разрешение разделения молекул и воспроизводимость результатов.

В комплекте используется внешний источник питания с цифровым управлением, позволяющий точно регулировать напряжение, силу тока и время проведения электрофореза. Поддерживаются различные режимы работы (постоянное напряжение, постоянный ток), что обеспечивает гибкость настройки в зависимости от задач исследования.

Прибор применяется для: анализа продуктов ПЦР; оценки качества и целостности ДНК; контроля выделения нуклеиновых кислот; разделения фрагментов ДНК перед секвенированием; учебных и научно-исследовательских задач в области молекулярной биологии и экологии.



Ссылки на литературу, где используется аналогичное оборудование в научных исследованиях

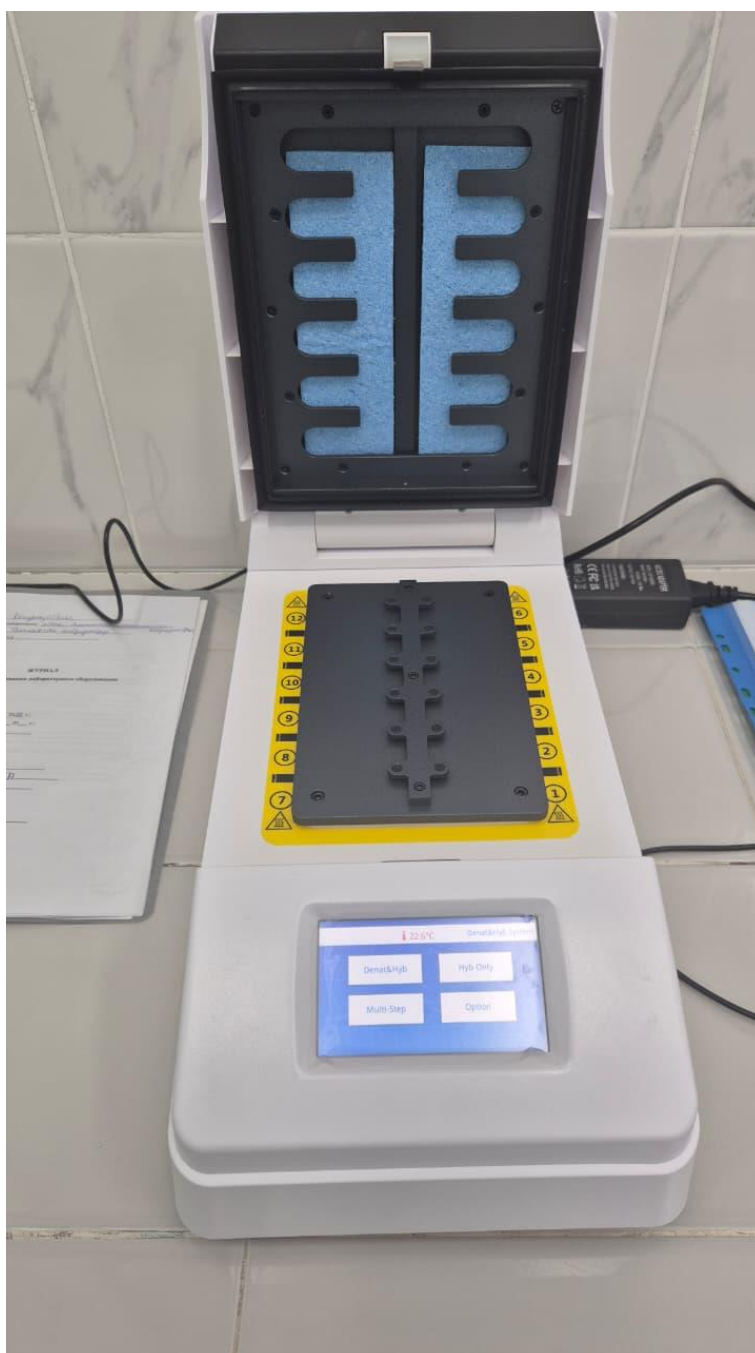
1. Lee, P.Y., Costumbrado, J., Hsu, C.Y., & Kim, Y.H. (2012). *Agarose gel electrophoresis for the separation of DNA fragments*. Journal of Visualized Experiments, (62), e3923.
2. Southern, E.M. (1975). *Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis*. Journal of Molecular Biology, 98(3), 503–517.
3. Muyzer, G., de Waal, E.C., & Uitterlinden, A.G. (1993). *Profiling of complex microbial populations by denaturing gradient gel electrophoresis*. Applied and Environmental Microbiology, 59(3), 695–700.
4. Sambrook, J., & Russell, D.W. (2001). *Molecular Cloning: A Laboratory Manual* (3rd ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press.

**Гибридизационный термостат JXZJY-A Hybridization Instrument** предназначен для проведения реакций гибридизации нуклеиновых кислот при строго контролируемых температурных условиях. Прибор используется в молекулярно-биологических исследованиях для анализа ДНК и РНК, включая процедуры гибридизации, инкубации и денатурации образцов.

Устройство оснащено нагревательным блоком с равномерным распределением температуры, обеспечивающим стабильные условия для протекания реакций гибридизации. Конструкция предусматривает размещение пробирок или планшетов, что позволяет работать с несколькими образцами одновременно. Крышка прибора обеспечивает плотное закрытие рабочей камеры, минимизируя теплопотери и предотвращая контаминацию.

Система управления позволяет задавать и контролировать температурные режимы и время инкубации, что обеспечивает высокую воспроизводимость результатов. Прибор поддерживает проведение как стандартных протоколов гибридизации, так и специализированных методик, включая подготовку образцов к секвенированию и анализ специфических последовательностей нуклеиновых кислот.

Гибридизационный термостат применяется для: гибридизации ДНК и РНК; проведения молекулярных тестов на основе комплементарного связывания нуклеиновых кислот; подготовки образцов к секвенированию; анализа генетических маркеров; исследований биоразнообразия и молекулярной экологии.



*Ссылки на литературу, где используется аналогичное оборудование в научных исследованиях*

1. Southern, E.M. (1975). Detection of specific sequences among DNA fragments separated by gel electrophoresis. *Journal of Molecular Biology*, 98(3), 503–517.
2. Karcher, S.J. (1991). *Non-Radioactive DNA Hybridization*. Purdue University.
3. Green, M.R., & Sambrook, J. (2012). *Nucleic Acid Blotting: Southern and Northern*. *Current Protocols in Molecular Biology*.
4. Codner, G.F. et al. (2020). A practical guide to Southern blotting.
5. Levsky, J.M., & Singer, R.H. (2003). Fluorescence in situ hybridization: past, present and future. *Journal of Cell Science*.
6. Stackebrandt, E., & Goebel, B.M. (1994). Taxonomic note: a place for DNA–DNA hybridization in microbial systematics. *International Journal of Systematic Bacteriology*.

7. Sambrook, J., & Russell, D.W. (2001). Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

**DW-K5500 –Нано-спектрофотометр** для измерения концентрации ДНК, РНК, белков.

