



2.	<p><b>Оборудование для молекулярно-генетических исследований белков человека и животных. Метод проведения полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ, real-time PCR)</b></p> <p>Обучение методу выделения тотальной РНК из образца ткани. Ознакомление с реагентами и готовыми наборами для выделения РНК. Оборудование: вортекс непрерывного/импульсного режима Bio-Yotex V-1 (Biosan, Латвия), центрифуга 5417C (Erpendorf, Германия), стерильный ламинарный шкаф СЛШ-МЗ (бокс) 2 А класса безопасности (АМС МЗМО, Россия). Проведение обратной транскрипции (синтез комплементарной ДНК на матрице одноцепочечной РНК). Оборудование: амплификатор «Герцик» (ЗАО «НПФ ДНК-технология», Москва), твердофазный термостат «Гном» (ДНК-Технологии, Россия). Проведение процедуры полимеразной цепной реакции (амплификация). Освоение принципов работы с прибором для ПЦР-РВ i-Cycler с оптической приставкой IQ5 (BioRad, США). Обучение правилам подбора праймеров для ПЦР-РВ. Знакомство с базами данных нуклеотидных последовательностей (GenBank, EMBL-EBI), программами для подбора праймеров Primer Premier 5.0 и Beacon Designer 8, BLAST (<a href="http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi">http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi</a>). Обучение методам анализа данных пцр-РВ.</p>	80	Институт биологии (лаборатория генетики)
3.	<p><b>Методы биохимических исследований: ДНК технологии</b></p> <p>Ознакомление обучающихся с теоретическими, методологическими и практическими знаниями по современным методам биохимии, молекулярной биологии, основными достижениями в области изучения генома, транскриптома и протеома эукариотической клетки. Знакомство с современными представлениями по методам геномики (ПДРФ-ПЦР, аллель-специфическая ПЦР, микросателлитный анализ, секвенирование, минисеквенирование, ДНК-микрочипы, ПЦР в режиме реального времени), а также транскриптомики (гибридизация, ПЦР в режиме реального времени, методы SAGE, EST, дифференциального дисплея, RNA Prof-ChIP и др.). Освоение методов выделения нуклеиновых кислот, электрофоретического разделения нуклеиновых кислот в полиакриламидном или агарозном гелях, постановка обратной транскрипции, освоение метода полимеразной цепной реакции. Основные методы: Выделение тотальной ДНК, выделение тотальной РНК, мРНК.</p> <p>Электрофоретическое разделение нуклеиновых кислот. ПЦР, ПЦР-ПДРФ, аллель-специфическая ПЦР, микросателлитный анализ (фрагментный анализ), ПЦР в режиме реального времени. Приборы: Амплификаторы - «МахуGene» (Axugen) и «Герцик» (ДНК-Технологии), ПЦР-боксы (Sigma), ламинарный шкаф (Ламинарные системы, Россия), ламинарный шкаф (BioLine), горизонтальные камеры для электрофореза (IBI, Bio-Rad, General Electric), вертикальная камера для электрофореза Mini Protean III (Bio-Rad), система визуализации и документации гелей (Kodak Edas 290), система для автоматического электрофореза нуклеиновых кислот и белков Expresso (Bio-Rad), две настольные центрифуги (Erpendorf), микроцентрифуги (Erpendorf), низкоскоростная центрифуга Liston, термостат EchoTherm (Torrey Pines Scientific), твердофазный термостат «Гном» (ДНК-Технологии), система ПЦР в</p>	80	Институт биологии (лаборатория генетики)

	<p>режиме реального времени iQ5 Multicolor Real-time PCR Detection System (Bio-Rad), система генетического анализа SEQ 8000 (Beckman Coulter), пакет программного обеспечения для создания и поддержки баз генетических данных Fingerprinting II Informatrix (Bio-Rad), система многоступенчатой очистки воды MilliQ (Millipore), морозильные камеры на -20 °C и на -80°C, спектрофотометры с программным управлением.</p>		
4.	<p><b>Проточная цитометрия в иммунологических исследованиях</b></p> <p>Возможности применения метода проточной цитометрии. Краткий обзор методов прободподготовки для цитофлуориметрического исследования в иммунологии: исследование мембранных и внутриклеточных структур. Устройство и принцип работы проточного цитометра FC500 (Beckman Coulter, США) и комплекса для подготовки проб к цитометру, включающий автоматические станции «PterPlus2» и «TQ-Prer» (Beckman Coulter, США). Обучение работе на оборудовании. Обзор программного обеспечения проточного цитометра FC500.</p>	30	Институт биологии (группа иммунологии)
5.	<p><b>Флуориметрическое оборудование для количественного анализа белков и спектра низкомолекулярных пептидов</b></p> <p>Освоение методов прободподготовки для спектрофотометрического и флуориметрического анализа: экстракция низкомолекулярных пептидов из тканей и органов животных, в т.ч.: препарирование тканей и органов, гомогенизация, осаждение высокомолекулярных соединений, дифференциальное центрифугирование. Процедуры прободподготовки проводятся с использованием оборудования: гомогенизатор Qiagen Tissue Lyser LT (Qiagen, Германия); ультрацентрифуга Optima Beckman LE 80 (BeckmanCoulter, США); высокоскоростная центрифуга Allegra 64R Centrifuge (BeckmanCoulter, США). Ознакомление с возможностями использования и правилами технической эксплуатации спектрофотометра СФ-2000 с программным управлением (ЗАО "ОКБ Спектр", Россия), освоение метода спектрофотометрического определения концентрации растворимого белка на спектрофотометре СФ-2000. Освоение правил технической эксплуатации спектрофлуориметра SM 2203 (Беларусь), для определения концентрации низкомолекулярных пептидов, в частности восстановленного глутатиона, флуориметрическим методом. Исследования групп низкомолекулярных пептидов, на планшетном монохроматорном флуориметре-люминометре-спектрофотометре CLARIOstar (BMG LABTECH, Германия).</p>	60	Институт биологии (лаборатория экологической биохимии)

6.	<p><b>Спектрофотометрическое оборудование для исследования свойств и функций ферментов животных</b></p> <p>Освоение методов прободготовки для спектрофотометрического анализа: экстракция ферментов из тканей и органов животных для последующего проведения спектрофотометрического анализа, в т.ч.: препарирование тканей и органов, гомогенизация, дифференциальное центрифугирование, выделение субклеточных структур с использованием оборудования: гомогенизатор Qiagen Tissue Lyser LT (Qiagen, Германия); центрифуга Eppendorf Centrifuge 5415R (Eppendorf, США); ультрацентрифуга Optima Beckman LE 80 (BeckmanCoulter, США); высокоскоростная центрифуга Allegra 64R Centrifuge (BeckmanCoulter, США). Ознакомление с возможностями использования и правилами технической эксплуатации спектрофотометра SF-2000 с программным управлением (ЗАО "ОКБ Спектр", Россия) и планшетного монохроматорного флуориметра- люминометра-спектрофотометра CLARIOstar (BMG LABTECH, Германия), освоение некоторых методов определения активности и кинетических характеристик ферментов.</p>	80	Институт биологии (лаборатория экологической биохимии)
7.	<p><b>Исследование свойств и функций антиоксидантных ферментов и витаминов у животных</b></p> <p>Ознакомление со строением и правилами использования спектрофотометра SF-2000 (ОКБ «Спектр», Россия) и хроматографа жидкостный Милихром – 4ВУФЭ (АО «Научприбор», Россия). Освоение методов прободготовки для спектрофотометрического и хроматографического анализа: препарирование тканей и органов, экстракция из тканей и органов животных, гомогенизация, центрифугирование. Обработка методов определения активности антиоксидантных ферментов (СОД и каталаза) и жирорастворимых витаминов (ретинол и токоферол).</p>	40	Институт биологии (лаборатория экологической физиологии животных)
8.	<p><b>Оборудование для исследования физиологии и биохимии растений</b></p> <p>Ознакомление с возможностями использования и правилами технической эксплуатации оборудования для исследования в области физиологии и биохимии растений. Освоение методов прободготовки для проведения спектрофотометрического, хроматографического и других видов анализа. Освоение методов, применяемых для анализа холодоустойчивости растений; оценки функциональной активности фотосинтетического аппарата; анализа интенсивности фотосинтеза, транспирации и устьичной проводимости; анализа содержания фотосинтетических пигментов, количества глутатиона и фитохелатинов; анализа активности антиоксидантных ферментов и др.</p> <p>Оборудование: Спектрофотометр SF-2000 (ОКБ «Спектр», Россия); Анализатор фотосинтеза MINI-RAM (655nm облучение) (Heinz Walz GmbH, Германия); Система для измерения фотосинтеза HSCM-1000 (Heinz Walz GmbH, Германия); Система для исследования фотосинтеза и дыхания Oxygraph Plus</p>	100	Институт биологии (лаборатория экологической физиологии растений)

	<p>System (Hansatech Instruments, Великобритания); Универсальный комплекс микроволновой системы пробоподготовки MC-6, фотолизной камеры ФК-12М (НТО «Вольта», Россия); Автоматизированный вольтамперометрический комплекс АВС-1.1 для анализа содержания тяжелых металлов (НТФ «Вольта» Россия); Комплект оборудования для высокоэффективной жидкостной хроматографии «Стайер», ионный (ЗАО «Аквилон», Россия).</p>		
9.	<p><b>Хроматографические методы исследования жирнокислотного состава общих липидов и их отдельных фракций с использованием газовых хроматографов «Хроматэк. Аналитик» и «Agilent»</b></p> <p>Освоение методов пробоподготовки для проведения хроматографического разделения метиловых эфиров жирных кислот: экстракция общих липидов из тканей и органов животных с использованием аналитических весов Ohaus Discovery, электронных аналитических весов Vibra (SHINKO DENSHI, Япония), роторного испарителя RE 52AA (ООО Шеньси НВБ, Китай); разделение общих липидов на отдельные фракции методами тонкослойной хроматографии; проведение химического синтеза (метилование) для получения метиловых эфиров жирных кислот из общих липидов и/или их отдельных фракций с использованием, в том числе, роторного испарителя RE 52AA (ООО Шеньси НВБ, Китай). Хроматографическое исследование смеси метиловых эфиров жирных кислот, полученных из общих липидов и/или их отдельных фракций, с использованием газовых хроматографов Хроматэк Кристалл-5000.1 (ЗАО ОКБ «Хроматэк», Россия) и Хроматэк Кристалл-5000.2 (с автосапплером ДАЖ 2М и ДАЖ 2М 3D) (ЗАО ОКБ «Хроматэк», Россия), а также газового хроматографа Agilent 7890A (Agilent Technologies, США). Ознакомление с возможностями использования газовой хроматографии и правилами технической эксплуатации газовых хроматографов Хроматэк Кристалл-5000.1, Хроматэк Кристалл-5000.2 с программным управлением Хроматэк Аналитик (ЗАО ОКБ «Хроматэк», Россия), а также газового хроматографа Agilent 7890A с лицензионной газохроматографической русифицированной станцией и русифицированным программным обеспечением для Agilent 7890A (Agilent Technologies, США). Освоение методов качественного и количественного анализа полученных хроматограмм с использованием программного обеспечения Хроматэк Аналитик (ЗАО ОКБ «Хроматэк», Россия) и Agilent Technologies (Agilent Technologies, США).</p>	100	Институт биологии (лаборатория экологической биохимии)
10.	<p><b>Исследование фракционного состава фосфолипидов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на приборе "Стайер". Аквилон</b></p> <p>Освоение методов пробоподготовки для проведения хроматографического исследования фракционного состава фосфолипидов, в том числе, экстракция общих липидов из тканей и органов животных с использованием аналитических весов Ohaus Discovery, электронных аналитических весов Vibra (SHINKO DENSHI, Япония), роторного испарителя RE 52AA (ООО Шеньси НВБ, Китай).</p>	60	

	<p>Исследование отдельных фракций фосфолипидов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на комплексе оборудования для жидкостной хроматографии «Стайер» (Аквилон, Россия). Ознакомление с возможностями использования высокоэффективной жидкостной хроматографии для разделения фосфолипидов и правилами технической эксплуатации жидкостного хроматографа «Стайер» с компьютерным обеспечением (НПК «Аквилон», Россия). Освоение методов качественного и количественного анализа полученных хроматограмм с использованием программного обеспечения МультиХром (НПК «Аквилон», Россия).</p>		
11.	<p><b>Оборудование для гистологического и гистохимического анализа тканей рыб</b></p> <p>Освоение методов фиксации и пробоподготовки различных тканей морских и пресноводных гидробионтов для проведения гистологического и гистохимического анализа. Освоение принципов и этапов работы гистологического анализа с использованием современного комплекса оборудования: установки карусельного типа STP 120-1 (Thermo Scientific, USA) для последовательной проводки различных видов тканей, изготовления парафиновых блоков с использованием заливной станции EC-350 с охлаждающей криоконсолью (Thermo Scientific, USA). Обучение техники резки парафиновых блоков на полностью моторизованном санном микротоме HM 450 с автоматической установкой ретракции, цифровым дисплеем, с установкой одноразовых ножей. Обучение резки парафиновых блоков и изготовления микросрезов разной толщины. Обучение методу выбора окраски разных видов тканей и клеток. Изучение микроснимков с использованием светового микроскопа Olympus CX41 с окуляром ×10, объективами ×5; ×10; ×20; ×40; ×100. Обучение фотографированию микропрепаратов с помощью камеры ESPA. Проведение идентификации и анализа полученных изображений с помощью программы «ВидеоТест. Мастер Морфология».</p>	60	Институт биологии (лаборатория экологической биохимии)
12.	<p><b>Гистологические и гистохимические методы для биохимиков и физиологов</b></p> <p>Освоение методов фиксации и пробоподготовки различных тканей гидробионтов для проведения гистологического и гистохимического анализа. Обучению методу декальцификации костной ткани в разных тканях. Освоение принципов и этапов работы гистологического анализа с использованием современного комплекса оборудования: установки карусельного типа STP 120-1 (Thermo Scientific, USA) для последовательной проводки различных видов тканей и программирование соответствующих методик для разных типов тканей на данном приборе, изготовления парафиновых блоков с использованием заливной станции EC-350 с охлаждающей криоконсолью (Thermo Scientific, USA). Обучение техники резки парафиновых блоков на полностью моторизованном санном микротоме HM 450 с автоматической установкой ретракции, цифровым дисплеем, с установкой одноразовых ножей. Обучение резки парафиновых блоков и изготовления микросрезов разной толщины. Обучение методу</p>	100	



	<p>выбора окраски разных видов тканей и клеток. Отработка методик по окрашиванию гистохимическими красителями различных веществ и компонентов в животных тканях. Изучение микроснимков с использованием светового микроскопа Olympus CX41 с окуляром <math>\times 10</math>, объективами <math>\times 5</math>; <math>\times 10</math>; <math>\times 20</math>; <math>\times 40</math>; <math>\times 100</math>. Обучение фотографированию микропрепаратов с помощью камеры ESPA. Проведение идентификации и анализа полученных изображений с помощью программы «ВидеоТест. Мастер Морфология». Подготовка баз данных и хранения изображений.</p>		
13.	<p><b>Световой микроскоп и микроскопические методы исследования</b></p> <p>Устройство светового микроскопа. Обучение настройке и работе со световым микроскопом. Виды световой микроскопии (фазово-контрастная микроскопия, темнопольная микроскопия, электронная). Настройка и работа на микроскопе Olympus CX 41 с цифровой видеокамерой и программным обеспечением Micro-Cap V 2.0. Использование цифровых камер Levenhuk C310 NG, C510 NG, C1400 NG с программным обеспечением TourView для получения и анализа изображений.</p>	30	Институт биологии (лаборатория паразитологии животных и растений)
14.	<p><b>Микроскопирование и морфометрия объектов с использованием микроскопов Axio Scope A1 и Axio Scope 40FL-1 и системы анализа изображений ВидеоТест</b></p> <p>Устройство светового микроскопа. Обучение настройке и работе со световым микроскопом. Подготовка биологических образцов для микроскопирования. Цитохимические методы окрашивания. Настройка и работа на микроскопах Axioskop 40 (Zeiss) и Axio Scope.A1 (Zeiss). Анализ изображений (морфо- и цитометрия) с помощью систем анализа изображений “ВидеоТестГ 4.0” и “ВидеоТестГ-Морфология 5.2”, а также пакетами программ Axio Vision.</p>	30	Институт биологии (лаборатория экологической физиологии животных)

**Примечание:**

1. Категория обучающихся: сотрудники и аспиранты структурных подразделений КарНЦ РАН, студенты, аспиранты, сотрудники сторонних организаций.
2. На основании предложенных курсов могут быть разработаны индивидуальные программы обучения в соответствии с образовательным или научными потребностями обучающихся.
3. По окончании курса выдаются справки об обучении по образцу, установленному КарНЦ РАН.