
Благополучие лабораторных животных

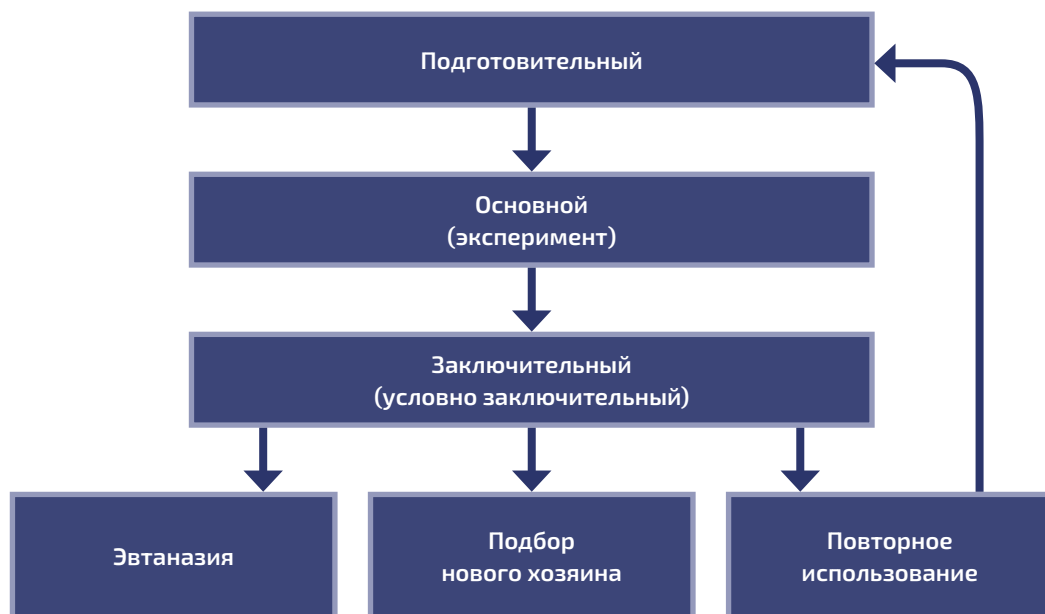
<https://doi.org/10.29296/978-5-7724-0177-4-s4>

М.А. Ковалева, М.Н. Макарова
АО «НПО «ДОМ ФАРМАЦИИ»

В своем выступлении Р. Perry — член Совета Наффилда по биоэтике акцентировал свое внимание на этическом вопросе и подчеркнул, что «использование животных в исследованиях — это привилегия, предоставленная обществом исследовательскому сообществу в ожидании того, что такое использование либо дарует значительные новые знания, либо приведет к улучшению благополучия людей и/или животных».

Понятие «благополучие лабораторных животных» охватывает все сферы физического и психического состояния животного. Обеспечение благополучия лабораторных животных (далее везде по разделу — ЛЖ) в условиях вивария или питомника достаточно многокомпонентный процесс, который должен начинаться с момента планирования воспроизводства того или иного количества животных. Данный вопрос носит как экономический, так и биоэтический характер. Не следует плодить «лишних» животных, жизнь которых начнется и закончится в клетке, так и не принося пользы науке и обществу.

Неотъемлемой частью работы по обеспечению благополучия животных является биоэтическая экспертиза научных проектов. Особое внимание стоит уделять соответствию планируемого эксперимента принципам «3Rs», Директиве 2010/63/EU. Необходимо оценивать степень предполагаемого страдания животных и возможность предоставления адекватного уровня анальгезии, а в некоторых случаях и общей анестезии; скрупулезно рассматривать заявки на проведение исследований, предусматривающих процедуры без выхода из наркоза; проводить мониторинг состояния ЛЖ в научном исследовании, регистрировать отклонения от планируемой степени тяжести, адекватно реагировать, а иногда и вовсе полностью или частично остановить эксперимент. Немаловажным фактором благополучия ЛЖ является соблюдение конечных так называемых гуманных точек, которые могут заключаться не только в предоставлении быстрой и безболезненной эвтаназии, но и в возможности полного или частичного вывода животного из эксперимента.



Цикл жизнеобеспечения лабораторного животного

Для некоторых видов ЛЖ могут и должны быть предусмотрены программы по поиску нового владельца с передачей прав собственности на животное.

Все вышесказанное можно представить в виде цикла жизнеобеспечения лабораторного животного (см. рисунок).

Жизненный цикл лабораторных животных

Использование ЛЖ условно подразделяется на следующие этапы:

- подготовительный, включающий планирование воспроизводства, воспроизводство, доращивание и содержание;
- основной — непосредственно использование в эксперименте;
- заключительный, как правило, это обеспечение безболезненной и быстрой смерти или подбор нового владельца, а в ряде случаев повторное использование.

В настоящее время существует широкий круг организаций, которые видят своей миссией развитие научно обоснованных и биоэтических принципов использования ЛЖ (табл. 1).

Таблица 1

Список организаций, участвующих в сфере улучшения благополучия животных

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|---|------------------------------|--|
| <p>American College of Laboratory Animal Medicine (ACLAM). Американский колледж медицины лабораторных животных. www.aclam.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американский колледж медицины лабораторных животных способствует гуманному уходу и ответственному использованию лабораторных животных посредством сертификации ветеринарных специалистов, профессионального развития, образования и исследований</p> |
| <p>American Association for Laboratory Animal Science (AALAS). Американская ассоциация по науке о лабораторных животных. www.aalas.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американская ассоциация по науке о лабораторных животных (AALAS) — это ассоциация профессионалов, которая продвигает уход за лабораторными животными и их использование во благо людей и животных. Производит сертификацию специалистов по разным направлениям в этой области</p> |
| <p>American Veterinary Medical Association (AVMA). Американская ветеринарно-медицинская ассоциация. www.avma.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американская ветеринарно-медицинская ассоциация (AVMA) представляет ветеринарных специалистов во всех отраслях ветеринарии, в том числе и в области доклинических исследований</p> |
| <p>Animal Behavior Management Alliance (ABMA). Альянс по управлению поведением животных. www.theabma.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Альянс по управлению поведением животных (ABMA) — это некоммерческая корпорация, в состав которой входят специалисты по уходу за животными и другие лица, заинтересованные в улучшении ухода за животными посредством обучения и повышения квалификации</p> |
| <p>Association of American Feed Control Officials (AAFCO). Ассоциация американских должностных лиц по контролю за кормами. www.aafco.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американская ассоциация должностных лиц по контролю за кормами (AAFCO) — это ассоциация с добровольным членством местных, государственных и федеральных агентств. Участники обязаны регулировать продажу и распространение кормов и лекарственных препаратов для животных</p> |

Продолжение таблицы 1

| Организация, сайт | Страна учреждения/признание | Миссия |
|--|---|---|
| <p>Association of Primate Veterinarians (APV). Ассоциация ветеринаров по приматам. www.imatevets.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Члены ассоциации — ветеринары, работающие с нечеловекообразными приматами в зоопарках и исследовательских учреждениях, а также заводчики. Занимаются изучением и внедрением передовых практик для улучшения благополучия приматов</p> |
| <p>Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART). Австралийский и Новозеландский совет по уходу за животными в научных исследованиях и преподавании. anzccart.adelaide.edu.au</p> | <p>Австралия, Новая Зеландия/ всемирное</p> | <p>Содействие ответственному использованию животных в исследованиях и обучению, а также информированное обсуждение и дебаты внутри сообщества по этим вопросам</p> |
| <p>Brazilian Society of Science in Laboratory Animals (SBCAL). Бразильское научное общество по лабораторным животным. www.sbc.org.br</p> | <p>Бразилия/ всемирное</p> | <p>Цель SBCAL — обеспечение, содействие, поощрение и гарантия улучшения научных и технологических знаний в области лабораторных животных, содействие этичному использованию лабораторных животных</p> |
| <p>Canadian Council on Animal Care. Канадский совет по уходу за животными (CCAC). www.ccac.ca</p> | <p>Канада/ всемирное</p> | <p>Канадский совет по уходу за животными (CCAC) является национальной экспертной организацией, ответственной за установление, поддержание и надзор за соблюдением высоких стандартов этики и ухода за животными в науке на всей территории Канады</p> |

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|---|-------------------------------|---|
| <p>Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA). Федерация европейских ассоциаций лабораторных животных. felasa.eu</p> | <p>Европа/ всемирное</p> | <p>Федерация европейских ассоциаций лабораторных животных представляет общие интересы в продвижении всех аспектов лабораторных исследований животных (LAS) в Европе и за ее пределами</p> |
| <p>RUS-LASA. Ассоциация специалистов по лабораторным животным. ruslasa.ru</p> | <p>Россия</p> | <p>Ассоциация специалистов по лабораторным животным (Rus-LASA) основана в 2011 г. для объединения исследователей, ветеринарных врачей, руководителей вивариев, персонала по уходу за животными и других специалистов, работающих с лабораторными животными, и для распространения современных знаний о лабораторных животных и гуманных методах работы с ними в Российской Федерации. В 2014 г. Rus-LASA стала членом Федерации европейских ассоциаций по науке о лабораторных животных (FELASA) и Международного совета по науке о лабораторных животных (ICLAS)</p> |
| <p>International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS). Международный совет по науке о лабораторных животных. iclas.org</p> | <p>Бельгия/ всемирное</p> | <p>ICLAS — международная научная организация, занимающаяся укреплением здоровья людей и животных путем поощрения, этического ухода и использования лабораторных животных в исследованиях по всему миру</p> |
| <p>International Veterinary Information Service (IVIS). Международная ветеринарная информационная служба. www.ivis.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>IVIS стремится помочь в совершенствовании ухода за животными и продвижении ветеринарной медицины, облегчая неограниченный доступ к информации для всех членов ветеринарного сообщества по всему миру</p> |

Продолжение таблицы 1

| Организация, сайт | Страна учреждения/признание | Миссия |
|---|--------------------------------------|---|
| <p>Institute for Laboratory Animal Research (ILAR). Институт исследования лабораторных животных. www.nationalacademies.org/ilar/institute-for-laboratory-animal-research</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Миссия ILAR заключается в оценке и предоставлении отчетов о научном, технологическом и этическом использовании животных и связанных с ними биологических ресурсах. ILAR стремится определить методы, которые обеспечивают благополучие животных, признавая их моральную ценность при одновременном достижении высокого качества науки. ILAR оценивает и поощряет использование, разработку научных альтернатив, без использования животных</p> |
| <p>Laboratory Animal Science Association (LASA). Ассоциация лабораторных наук о животных. www.lasa.co.uk</p> | <p>Великобритания/ всемирное</p> | <p>Британское общество ученых и специалистов по лабораторным животным, проявляющих интерес к исследованиям животных, уходу и благосостоянию, образованию и обучению, этике и политике по регулированию исследований животных</p> |
| <p>Laboratory Animal Welfare Training Exchange (LAWTE). Обмен опытом по вопросам благополучия лабораторных животных. lawte.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>LAWTE — это глобальная организация, целью которой является повышение благосостояния животных путем содействия обмену информацией и знаниями между обучающимися специалистами по учебным программам, системам, материалам и услугам через веб-сайт, конференции, вебинары и электронные рассылки</p> |
| <p>The National Agricultural Law Center. Национальный центр сельскохозяйственного права. nationalaglawcenter.org</p> | <p>США</p> | <p>Национальный центр сельскохозяйственного права служит ведущим национальным источником объективных, научных и авторитетных исследований и информации в области сельскохозяйственного и продовольственного права</p> |

| Организация, сайт | Страна учреждения/признание | Миссия |
|--|-------------------------------|--|
| <p>New Jersey Association for Biomedical Research (NJABR). Ассоциация биомедицинских исследований Нью-Джерси. njabr.org</p> | <p>США</p> | <p>NJABR является одной из лучших информационно-пропагандистских организаций, представляющих сообщество биомедицинских исследований в США, миссия которой — способствовать пониманию общественностью биомедицинских исследований в области укрепления здоровья человека и животных</p> |
| <p>Office of Laboratory Animal Welfare. Управление по охране лабораторных животных. olaw.nih.gov</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Обеспечивает руководство и интерпретацию политики службы общественного здравоохранения (PHS) в области гуманного ухода и использования лабораторных животных</p> |
| <p>Universities Federation for Animal Welfare (UFAW). Федерация университетов по защите животных. www.ufaw.org.uk</p> | <p>Англия/ всемирное</p> | <p>Федерация университетов по защите животных (UFAW) является независимой зарегистрированной благотворительной организацией, которая сотрудничает с научным сообществом по защите животных во всем мире в целях развития и содействия улучшению благосостояния животных посредством научной и образовательной деятельности</p> |
| <p>World Organisation for Animal Health (OIE). Всемирная организация по охране здоровья животных. www.oie.int/en</p> | <p>Франция/ всемирное</p> | <p>Целью (OIE) является предоставление научной информации в области ветеринарии о болезнях, затрагивающих исключительно животных, и тех болезнях, которые передаются людям</p> |
| <p>Academy of Surgical Research. Академия хирургических исследований. www.surgicalresearch.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Академия хирургических исследований способствует междисциплинарной передаче идей и теорий, предлагая общую платформу, с помощью которой отчетность о достоверных хирургических исследованиях становится реальностью</p> |

Продолжение таблицы 1

| Организация, сайт | Страна учреждения/признание | Миссия |
|--|-----------------------------|---|
| <p>American Association of Industry Veterinarians. Американская ассоциация промышленных ветеринаров. aaiv.clubexpress.com</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американская ассоциация промышленных ветеринаров, союзная организация AVMA была образована в 1954 г. группой ветеринаров, работающих в фармацевтической промышленности. Миссия ассоциации — быть незаменимой для улучшения здоровья и благополучия всех видов животных</p> |
| <p>American College of Veterinary Pathologists. Американский колледж ветеринарных патологоанатомов. www.acvp.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Миссия колледжа заключается в продвижении передового опыта в области ветеринарной патологии</p> |
| <p>American Society for Pharmacology and Experimental Therapeutics. Американское общество фармакологии и экспериментальной терапии. www.aspet.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Миссия ASPET — быть площадкой для преподавателей, студентов, исследователей, практикующих врачей и других специалистов, работающих над продвижением фармакологических исследований</p> |
| <p>American Society of Animal Science. Американское общество зоотехнии. www.asas.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американское общество зоотехнии способствует открытию, обмену и применению научных знаний, касающихся ухода за животными</p> |
| <p>American Society of Laboratory Animal Practitioners. Американское общество практикующих специалистов по лабораторным животным. www.aslap.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Миссия ASLAP — продвигать науку о лабораторных животных и их благополучии. Достигается это посредством защиты их интересов, обучения и сотрудничества</p> |

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|---|------------------------------|---|
| <p>American Society of Primatologists. Американское общество приматологов. www.asp.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>ASP — это некоммерческая профессиональная организация, занимающаяся научными исследованиями приматов. ASP — это сообщество людей, которые поддерживают исследования и способствуют улучшению научных знаний о приматах, обеспечивают сохранение и благополучие приматов, а также знакомят общественность и политиков с приматами</p> |
| <p>American Veterinary Medical Association. Американская ветеринарно-медицинская ассоциация. www.avma.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Американский ветеринарный медицинский фонд развивает благотворительные ресурсы для науки и практики ветеринарии с целью улучшения здоровья животных и человека</p> |
| <p>Asian Federation of Laboratory Animal Science Associations. Азиатская федерация ассоциаций лабораторных животных. www.aflas-office.org</p> | <p>Япония/ всемирное</p> | <p>Рассмотрение научных, технических и образовательных проблем в области зоотехнии и жизнеобеспечения лабораторных животных</p> |
| <p>Association of American Veterinary Medical Colleges. Ассоциация американских ветеринарных медицинских колледжей. www.aavmc.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>AAVMC вдохновляет на инновации и способствует совершенствованию академической ветеринарии во всем мире</p> |
| <p>Association of Independent Research Institutes. Ассоциация независимых научно-исследовательских институтов. www.airi.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>AIRI — это ассоциация независимых некоммерческих биомедицинских и поведенческих исследовательских институтов. Основная цель — просветительская деятельность в области доклинических исследований</p> |

Продолжение таблицы 1

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|--|--------------------------------------|--|
| <p>Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching. Австралийский и Новозеландский совет по уходу за животными в области исследований и преподавания. www.adelaide.edu.au</p> | <p>Австралия/ всемирное</p> | <p>Основная цель ANZCCART — содействие образовательной деятельности специалистов по обращению с животными в исследованиях</p> |
| <p>Commonwealth Veterinary Association. Ветеринарная ассоциация содружества. www.commonwealthvetassoc.com</p> | <p>Австралия/ всемирное</p> | <p>Миссия Ветеринарной ассоциации содружества состоит в том, чтобы продвигать ветеринарную профессию в рамках содружества путем поощрения высочайших профессиональных стандартов образования, этики и обслуживания, улучшения здоровья, продуктивности и благополучия животных, улучшения качества жизни всех животных</p> |
| <p>European College of Laboratory Animal Medicine. Европейский колледж лабораторной медицины животных. eclam.eu</p> | <p>Великобритания/ всемирное</p> | <p>Основной задачей колледжа является научное развитие медицины лабораторных животных в Европе и повышение компетентности практикующих специалистов</p> |
| <p>European Society of Laboratory Animal Veterinarians. Европейское общество ветеринаров лабораторных животных. www.eslav.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Цели — продвигать и распространять экспертные ветеринарные знания в области лабораторной зоотехнии</p> |

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|--|------------------------------|--|
| <p>Federation of American Societies for Experimental Biology. Федерация американских обществ экспериментальной биологии. www.faseb.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Способствуют укреплению здоровья и благополучия, продвигая исследования и образование в области биологических и биомедицинских наук посредством совместной пропаганды</p> |
| <p>Japanese College of Laboratory Animal Medicine. Японский колледж медицины лабораторных животных. www.med.osaka-u.ac.jp/pub/iexas/temporary/JCLAM</p> | <p>Япония/ всемирное</p> | <p>Японский колледж медицины лабораторных животных (JCLAM) продвигает гуманный уход и ответственное использование лабораторных животных для развития биомедицинской науки в интересах благосостояния человека посредством сертификации ветеринарных специалистов, профессионального развития, образования и исследований</p> |
| <p>Korean College of Laboratory Animal Medicine. Корейский колледж лабораторной медицины животных. www.kclam.org</p> | <p>Корея/ всемирное</p> | <p>Целью KCLAM является продвижение и распространение исследований и образования в области болезней, хирургии, анестезии, обезболивания, благополучия и защиты лабораторных животных, а также воспитание профессиональных кадров</p> |
| <p>Laboratory Animal Management Association. Ассоциация по управлению лабораторными животными. www.lama-online.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Эта ассоциация занимается повышением качества содержания лабораторных животных и ухода за ними во всем мире</p> |

Продолжение таблицы 1

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|---|----------------------------------|---|
| <p>National Centre for the Replacement, Refinement and Reduction of Animals in Research. Национальный центр по замене, усовершенствованию и сокращению животных в исследованиях. www.nc3rs.org.uk</p> | <p>Великобритания/ всемирное</p> | <p>NCR — это британская научная организация, занимающаяся заменой, улучшением и сокращением использования животных в исследованиях и испытаниях</p> |
| <p>Public Responsibility in Medicine and Research (PRIM & R). Общественная ответственность в медицине и научных исследованиях. www.primr.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Общественная ответственность в медицине и исследованиях (PRIM & R) продвигает самые высокие этические стандарты в проведении биомедицинских, поведенческих и социальных исследований</p> |
| <p>Safety Pharmacology Society. Общество фармакологической безопасности. www.safetypharmacology.org</p> | <p>США/ всемирное</p> | <p>Общество фармакологической безопасности — это некоммерческая организация, которая продвигает знания, разработку, применение и обучение в области фармакологии безопасности</p> |
| <p>Thai Association for Laboratory Animal Science. Тайская ассоциация по научным исследованиям на лабораторных животных. talasthailand.org</p> | <p>Таиланд</p> | <p>Миссия TALAS — представлять тайское научное сообщество на национальном и международном уровнях. Содействовать этичному и ответственному использованию подопытных животных. Поддерживать основные знания и непрерывное образование в области современных наук о лабораторных животных</p> |

Продолжение таблицы 1

| Организация, сайт | Страна учреждения/ признание | Миссия |
|---|------------------------------------|---|
| Institute of Zoology of the Chinese Academy of Sciences. Институт зоологии Китайской академии наук. www.ioz.cas.cn/jspt/sydw/jj | Китай | Центр экспериментальных животных предоставляет технические услуги для экспериментальных животных, в основном базируется на разведении и управлении различными экспериментальными животными |
| Всероссийское общество охраны природы. voop.eco | Россия | Всероссийское общество охраны природы — Всероссийская общественная и культурно- просветительская экологическая организация. 28 ноября 2019 г. общество праздновало свое 95-летие. Основной целью общества является организация движения общественности за здоровую и приятную экологическую обстановку в России, за создание условий, способствующих ее устойчивому экологически безопасному развитию |

Зоотехнические аспекты содержания лабораторных животных

J. Guillén¹, L. F. Mikkelsen², D. Mucedola³, М. А. Акимова⁴, Е. Д. Бондарева⁴, В. В. Григорьев⁵, М. Л. Ловать⁶, Д. Салминьш⁷

¹ Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International (Европа и Латинская Америка),

² Ellegaard Göttingen Minipigs (Дания),

³ MUCEDOLA. IT E SOTTODOMINI (Италия),

⁴ АО «НПО «ДОМ ФАРМАЦИИ»,

⁵ Компания по производству клеток «Roklet»,

⁶ ООО «НИИ Митоинженерии МГУ»,

⁷ ООО «Фармбиолайн»

Одним из главных условий проведения доклинических исследований является строгое соблюдение этических норм и правил использования животных. Обеспечение потребностей ЛЖ в питании, поении, а также подходящей среде для проживания — краеугольный камень лабораторного животноводства.

В 1822 г. парламент Великобритании принял закон, запрещающий жестокое обращение с животными, а в 1911 г. в той же стране — специальный закон «Акт защиты животных». Закон предусматривал наказание как за причинение физических страданий животным, так и за психическое издевательство.

В 1965 г. правительством Великобритании было инициировано расследование, касающееся благосостояния животных, используемых в животноводстве.

В результате этого расследования в декабре этого же года возникла концепция 5 свобод животных:

1. Свобода от голода и жажды: предоставление корма и воды надлежащего качества в соответствии с видовыми потребностями, обеспечивающее поддержание полного здоровья и бодрости.
2. Свобода от дискомфорта: обеспечение подходящей среды, включая укрытие и удобную зону отдыха.
3. Свобода выражения нормального поведения: обеспечение достаточного пространства, надлежащих условий и компании себе подобных.
4. Свобода от боли, травм или болезней путем проведения превентивных мероприятий, а также быстрой диагностики и лечения.
5. Свобода от страха и стресса: обеспечение условий содержания и использования, исключающих страдания.

В 1986 г. в Евросоюзе был принят международно-правовой акт, направленный на защиту животных, используемых для экспериментов и в иных научных целях. Он был принят в виде конвенции ETS 123 18 марта в Страсбурге и носил название «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (далее Конвенция о животных).

В этом же году 24 марта Советом Евросоюза была принята Директива 86/609/ЕЭС, целью которой было устранить несоответствие законодательных и административных норм в законодательстве государств — членов Евросоюза, которые регулировали правовое положение и устанавливали правовую защиту для животных, используемых для экспериментальных и других научных целей.

На протяжении более чем двух последующих десятилетий, у государств — членов Евросоюза, которые приняли и ратифицировали Конвенцию о животных ETS 123 «О защите позвоночных животных, используемых в научных целях» и Директиву 86/609/ЕЭС, возникли расхождения в практическом применении указанных нормативно-правовых актов. Какие-то страны максимально постарались реализовать на своих территориях положения Директивы 86/609/ЕЭС, другие страны ограничились лишь минимальным исполнением принятых на себя обязательств в области защиты ЛЖ.

В связи с этим и была разработана новая Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2010/63/ЕС «О защите животных, используемых для научных целей», принятая 22 сентября 2010 г., заменившая ранее действующую Директиву 86/609/ЕЭС. В этой директиве содержатся уже более строгие и детализированные требования к содержанию и использованию животных в целях эксперимента и иных научных целях.

В рамках II Международной конференции GLP-PLANET [старший директор по Европе и Латинской Америке AAALAC Javier Guillén рассказал](#)¹, что программы по уходу и использованию животных имеют решающее значение для получения результатов исследований высокого качества. Тремя наиболее часто применяемыми стандартами качества являются Международная программа аккредитации AAALAC (Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International), Надлежащая лабораторная практика GLP (good laboratory practice) и Международная организация по стандартизации ISO (International Organization for Standardization). Основаниями для внедрения этих стандартов в деятельность организации, осуществляющей работу с ЛЖ, являются юридические требования, общественные этические обязательства и достоверность научных результатов.

Требования GLP в первую очередь направлены на согласованность и прослеживаемость данных в исследовании. В экспериментах *in vivo* благополучие животных не подлежит инспектированию. Тем не менее программа, описывающая правила обращения с ЛЖ в исследовании, должна соответствовать этическим и правовым требованиям. Такая программа должна быть документирована и иметь практическое применение. К сожалению, инспекторы GLP не специализируются на оценке благополучия животных, используемых в эксперименте, — отметил Javier Guillén.

¹ https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/javier_guillen.pdf

Серия стандартов ISO направлена на удовлетворение потребностей клиентов путем постоянной оценки существующих процессов и систем. Эти стандарты, хотя и не были изначально созданы для исследований на животных, могут быть добровольно реализованы в этой сфере. Как и GLP, благополучие животных не является основным направлением стандартов ISO, а инспекторы — специалистами по работе с животными.

AAALAC — частная некоммерческая организация, которая способствует развитию идей гуманного обращения с животными в научных исследованиях и повышению качества исследований путем проведения добровольной аккредитации. Наиболее важным аспектом, отличающим эту систему, является то, что оценка проводится независимыми признанными специалистами в этой области и это единственная система, которая фокусируется на всех областях программы по уходу и использованию животных. Как и ISO, аккредитация по AAALAC — это добровольный процесс, он может применяться ко всем типам исследовательских учреждений вместе с любой другой существующей системой (GLP, ISO).

Говоря о благополучии ЛЖ в эксперименте, мнение научного сообщества едино и опирается прежде всего на ETS № 123 Европейскую Конвенцию о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (Страсбург, 18 марта 1986 г.).

Свобода от голода и жажды

Обеспечение животных высококачественными кормами необходимо для удовлетворения их физиологических потребностей в процессе содержания и воспроизводства. Существует множество готовых кормов, различающихся по содержанию питательных веществ, доступных в различных составах от разных производителей. Основная цель при подборе корма — обеспечение достаточного содержания 6 классов питательных веществ: воды, углеводов, жиров (липиды), белков, минералов и витаминов. Хотя всем животным требуется каждый из 6 классов питательных веществ, некоторым видам или возрастным группам может потребоваться более высокий уровень определенных питательных веществ, чем другим. Поэтому необходимо составлять рационы и учитывать потребности в зависимости от вида, возраста и физиологического статуса животного. Например, рацион кормящей свиноматки должен отличаться от рациона ремонтного молодняка.

В настоящее время на рынке существует большое разнообразие готовых кормов с различными составами. Однако не следует слепо доверять производителям. Состав готового корма лучше проверить в сторонней лаборатории. Это поможет в дальнейшем установить соответствие заявленного состава поставщиком с фактическим составом и скорректировать рацион животных в зависимости от их потребностей.

Сегодня, к сожалению, мало публикаций о выявлении в рационе животных признаков обеспеченности или дефицита основных питательных веществ.

В ряде публикаций М. Н. Макаровой и соавт. был проведен анализ разных рационов для кормления лабораторных животных, признаков дефицита и избыточности

некоторых классов питательных веществ (Макарова М. Н., 2017; Макарова М. Н., Макаров В. Г. и соавт., 2017а; Макаров В. Г. и соавт., 2017b). Эти работы могут быть использованы испытательными центрами для формирования внутрилабораторных рационов кормления разных видов животных.

В издании *Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition* (1995) приводятся данные о суточной потребности лабораторных грызунов в питательных веществах. Первое издание «**Потребности лабораторных животных в питательных веществах**» было опубликовано в 1962 г. В нем обобщены потребности в питательных веществах крыс, мышей, морских свинок, хомяков, обезьян и кошек. Данное руководство переиздано в 1972 г. Пересмотренное издание (3-е) было опубликовано в 1978 г. и расширено за счет включения главы об общих аспектах питания, главы о видах включали информацию об ожидаемом росте и репродуктивной способности в дополнение к потребностям в питательных веществах лабораторных крыс, мышей, морских свинок, хомяков, песчанок. В 4-м, пересмотренном, издании в 1995 г. подкомитет изучил литературу и обобщил все полученные данные о потребности в питательных веществах крыс, мышей, морских свинок, хомяков, песчанок. В случае отсутствия информации о потребностях одного вида подкомитет основывался на имеющихся данных касательно других видов животных для составления рационов. Также данные о потребности лабораторных грызунов были рассмотрены и в российских работах (Западнюк И. П. и соавт., 1983; Башинский В. В., 2004).

Нормы содержания питательных веществ в рационах карликовых свинок были указаны А. П. Калашниковым (2003) и зарубежными коллегами в работе *National Research Council* (2012).

Для хищных млекопитающих, в том числе для кошек и собак, вопросы разработки норм кормления освещаются в работах отечественных специалистов (Хохрина С. Н., 2006; Козина Е. А., 2007).

Корма, производимые для ЛЖ, должны соответствовать ГОСТу 34566–2019 «Комбикорма полнорационные для лабораторных животных. Технические условия от 01.01.21». Данный нормативный документ распространяется на полнорационные комбикорма для ЛЖ, конвенциональных и свободных от специфической патогенной микрофлоры мышей, крыс, хомяков, морских свинок, кроликов, кошек, собак и обезьян, содержащихся в условиях промышленного воспроизводства и эксперимента.

Mucedola Domenico, представитель компании производителя кормов для животных (Mucedola Srl), в рамках конференции GLP-PLANET II [рассматривал последние достижения в производстве пищевых продуктов для ЛЖ](#)².

В докладе «[Является ли использование стандартных сухих кормов гарантией воспроизводимости данных у грызунов?](#)»³ Максим Львович Ловать (ООО «НИИ митоинженерии МГУ», Москва) представил результаты исследования ультраструктуры гепатоцитов печени ЛЖ, получавших в качестве рациона корма различных производителей. В исследовании показано, что у лабораторных мышей, получавших питание в виде сухой лабораторной диеты отечественных производителей, не имеющей стандартизации по исходным продуктам, развиваются значительные деструктивные

² <https://www.mucedola.eu/en/advanced-animal-nutrition-plan/>

³ <https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/lovat-m.l.pdf>

Таблица 2

Виды показателей и количество проб в течение одного года

| Виды показателей | Количество проб в течение 1 года | |
|---|----------------------------------|------------------------------|
| | для подземных источников | для поверхностных источников |
| Микробиологические | 4 | 12 (ежемесячно) |
| Органолептические | 4 | 12 (ежемесячно) |
| Неорганические и органические вещества | 1 | 4 |
| Радиологические | 1 | 1 |

изменения гепатоцитов. Ультроструктурное исследование гепатоцитов печени мышей, получавших корма производителей, использующих входной контроль качества ингредиентов, а также детальный контроль качества продукции, не выявило деструктивных нарушений. Однако во внутренней ультроструктуре гепатоцитов наблюдаются отклонения от принятых в литературе за норму, которые могут быть связаны как с режимом кормления, так и с рецептурой кормов (Вайс В. Б. и соавт., 2020).

Для поения ЛЖ необходимо использовать воду, соответствующую СанПиН 2.1.4 1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед ее поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети.

Перечень контролируемых показателей и количество проб в течение одного года указаны в **табл. 2**.

Для контроля качества питьевой воды в условиях питомника ЛЖ можно использовать маркировки поилок с указанием даты розлива. В случае отключения водоснабжения необходимо иметь запас воды в достаточном объеме для удовлетворения нужд животных. Для расчета необходимого объема нужно учесть количество животных и нормы потребления для каждого из видов.

Свобода от дискомфорта и естественное поведение

Эти два аспекта крайне близки в контексте благополучия животных и их следует рассматривать совместно.

В помещениях для содержания животных должны соблюдаться надлежащие параметры температуры, влажности, воздухообмена и освещенности в первую очередь в соответствии с видовыми потребностями животных, а затем — с требованиями нормативных документов.

Помещения и клетки содержания должны соответствовать требованиям, удовлетворяющим потребности животных в площади пола и комфортной высоте для их содержания.

Эти и другие особенности содержания животных подробно рассматриваются в Директиве (Директива 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского Союза от 22.09.10 по охране животных, используемых в научных целях (Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22Sep2010 on the protection of animals used for scientific purposes)) и в Руководстве по содержанию и использованию лабораторных животных (Белозерцева И. В. и соавт., 2017).

Требования к содержанию тест-систем постоянно повышаются. Одной из ведущих в России компаний по изготовлению индивидуально-вентилируемых клеток является Tecniplast. На Международной конференции GLP-PLANET II [она представила новую линию клеток, выпущенную в прошлом году под названием «ИВК — Emerald»](#)⁴, обозначив следующие преимущества новых клеток:

- обогащение среды прямо в основании клетки;
- новый тип крышек для клеток SmartTop;
- три вида стеллажей — HD, Comfort, Ergo;
- уменьшение веса клетки;
- уменьшение стоимости клетки.

Еще один поставщик клеток для содержания ЛЖ, [представленный на конференции 2021 г. — компания Roklet](#)⁵. Компания начала свою деятельность 8 лет назад, за это время был организован собственный завод в Псковской области. Одним из главных преимуществ данной компании является разработка новых видовых клеток, что обеспечивает возможность усовершенствования условий проживания разных видов животных в зависимости от новых научных данных по благополучию животных.

Проведение медико-биологических исследований и получение правильных неискаженных результатов требуют в первую очередь специально оснащенного места содержания ЛЖ. В связи с этим при выборе клеток важно учитывать не только параметры, требуемые нормативными документами, но и заранее продумать варианты предоставления надлежащей среды обогащения животных.

В случае возникновения нештатных ситуаций в работе вивария возможны и отклонения от установленных норм содержания животных, что в свою очередь может существенно повлиять на здоровье животных и как следствие привести к получению недостоверных результатов в исследованиях.

В рамках конференции GLP-PLANET II [Евгения Дмитриевна Бондарева рассматривала тему «Влияние отклонения влажности воздуха на здоровье лабораторных животных. Оценка риска»](#)⁶. Она рассказала о возможных последствиях отклонений показателей влажности воздуха в помещениях содержания ЛЖ и отметила, что в течение периода критических отклонений наблюдение за здоровьем животных должно быть максимально внимательным, с учетом риска для здоровья. В ста-

⁴ <https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/salminsh-d..pdf>

⁵ <https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/grigorev-v.v..pdf>

⁶ <https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/bondareva-e.d..pdf>

тях Д. Р. Каргопольцевой и соавт. была проведена оценка потенциальных рисков, возникающих при снижении и повышении температуры содержания за пределы рекомендованных диапазонов, по влиянию на основные биологические показатели у мышей, крыс и морских свинок (Каргопольцева Д. Р. и соавт., 2019а, 2019б).

Освещенность также имеет чрезвычайно важную роль как при содержании животных, так и при использовании их в исследованиях. Избыточная освещенность может негативно сказаться на здоровье и поведении животных. Вместе с тем биологическое влияние света может отражаться на физиологии, морфологии и поведении различных видов животных. Самыми важными процессами в организме млекопитающих, которые могут существенно меняться под влиянием освещенности, являются зрительная ориентация, фотопериодическая регуляция и метаболическая регуляция.

В статье М. Н. Макаровой и соавт. (2017) предпринята попытка рассмотреть требования, которые предъявляются к освещенности помещений содержания ЛЖ. В работе сделан вывод о необходимости обоснованного выбора освещения в помещениях, где содержатся отдельные виды животных, который должен основываться на знании биологии, особенностей зрительного анализатора каждого из видов животных, находящихся в лаборатории. Немаловажным фактором в предоставлении животным свободы от дискомфорта и естественного поведения является обеспечение надлежащей среды обогащения. Обогащение окружающей среды — это по определению любое изменение среды обитания животных в неволе, направленное на улучшение их физического и физиологического благополучия путем предоставления материалов, отвечающих специфическим для вида потребностям животных. Существует много публикаций, касающихся этой проблемы в отношении грызунов (Акимова М. А. и соавт., 2021; Bailoo J. D. и соавт., 2018; Leidinger C. S. и соавт., 2019; Gaskill B. N. и соавт., 2011; Kennedy C. J. и соавт., 2018). В исследованиях J. D. Bailoo и соавт. (2018) у мышей без обогащения среды наблюдались признаки нарушения благополучия, такие как беспокойство и ненормальное стереотипное поведение.

Стоит отметить, что факторы стресса влияют не только на психоэмоциональное и физическое состояние ЛЖ, но и на их воспроизводство. В статье М. Н. Макаровой и М. А. Ильинской (2020) были рассмотрены факторы, влияющие на разведение лабораторных мышей линии BALB/C: температура и влажность, освещение (интенсивность и цикличность), сезон года, рацион питания, возраст, среда обогащения и материал для гнездования, количество беременных самок в одной клетке содержания, наличие психосоциального стресса и др. В статье А. В. Рыбаковой было установлено, что поскольку кролики являются колониальными животными, при содержании надо проводить их социализацию за счет группового размещения, а при необходимости и отдельное содержание в индивидуальных клетках за счет осуществления между животными обонятельного, зрительного и по возможности физического контакта (Рыбакова А. В. и соавт., 2016).

Отличительной особенностью среды обогащения для кошек является использование вертикального пространства путем предоставления полочек для отдыха. Цель обогащения среды состоит в том, чтобы позволить животным выражать естественное видоспецифическое поведение: бег, прыжки, лазание, игры и позитивное социальное взаимодействие для снижения стресса и улучшения их общего благополучия. Обогащение происходит в различных формах, включая контакт с сородичами, игрушками,

взаимодействие с человеком, тип клетки и обстановку, а также слуховую или обонятельную стимуляцию (Kennedy С. J. и соавт., 2018).

Kristine Coleman и Melinda Novak (2017) в своем обзоре рассматривали различные виды среды обогащения для лабораторных нечеловекообразных обезьян. Они выделили несколько видов обогащения среды обитания, воздействующие на разные органы чувств, которые будут рассмотрены ниже.

Тактильное обогащение

Многие из наиболее часто используемых предметов обогащения обеспечивают тактильную стимуляцию, включая игрушки, бумажные или картонные коробки. Кормушки-пазлы или аналогичные предметы являются универсальными компонентами для обогащения среды приматов. Было обнаружено, что эти устройства для кормления уменьшают возникновение некоторых аномальных форм поведения, включая стереотипное.

Визуальное обогащение

Большинство видов приматов в значительной степени полагаются на зрение и подвергаются воздействию различных визуальных стимулов в своей естественной среде. Разнообразию визуальной стимуляции в лабораторных условиях часто сокращается особенно у животных, содержащихся в помещении. Визуальное обогащение, включая зеркала, видеотрансляция фильмов, имитирующих естественную среду обитания, и т. п., положительно сказывается на психоэмоциональном состоянии приматов.

Слуховое обогащение

Слуховое обогащение, состоящее из музыки или естественных звуков, является еще одним относительно распространенным компонентом обогащения. Помимо использования в качестве обогащения среды, звуковые стимулы также могут использоваться для маскировки других предположительно вызывающих стресс звуков (например, при обращении с животными и/или процедурах очистки клетки).

Пищевое обогащение

Нечеловекообразные обезьяны в дикой природе встречаются с множеством вариантов пищи. Собираательство, которое включает поиск, добычу и извлечение пищи (например, раскалывание орехов или раскрытие семян), является основной частью поведенческого репертуара большинства диких приматов. Животные могут тратить более 50 % своего времени бодрствования на данные занятия. Это время значительно сокращается в лабораторных условиях, где обработанные пищевые продукты обычно предоставляются только 1 или 2 раза в день. Обогащение кормления включает процедуры и устройства, предназначенные для увеличения времени, затрачиваемого на кормление и поиск пищи.

Социальное взаимодействие (за исключением зоосоциального)

Несмотря на то что внутривидовое взаимодействие занимает одну из важных ролей для психологического благополучия приматов, важно и взаимодействие с людьми. Один из таких типов взаимодействия формируется с помощью тренировки с положительным подкреплением (тренинг). Тренировка с положительным подкреплением дает много преимуществ, позволяя выполнять различные процедуры, может снизить стресс, связанный с ними.

Предложенные авторами компоненты обогащения среды для приматов могут быть применены и к другим видам лабораторных животных.

В своем докладе на конференции GLP-PLANET II [Мария Александровна Акимова рассказала об опыте использования оборудования и элементов обогащения среды для собак породы бигль](#)⁷. В начале своего выступления М.А. Акимова отметила, что в литературе данную породу собак описывают как животных со спокойным нравом и неприхотливых в уходе. Однако, кроме физических объектов обогащения среды, собаки нуждаются в социальной среде обогащения. Собакам необходимо взаимодействие с человеком. В связи с этим в настоящее время идет разработка планов тренировок для собак разных возрастных групп, что поможет обеспечить реализацию социального общения животных и человека.

В своем [докладе Lars Friis Mikkelsen на II Международной конференции GLP-PLANET](#)⁸ отмечал, что при содержании карликовых свиней важно обустроить их место проживания в соответствии с видовыми потребностями. Необходимо также подобрать среду обогащения, которая положительно сказывается на психоэмоциональном состоянии животных. Он привел примеры используемой среды обогащения (игрушка-ледянка, подвешенный мяч с лакомством), а также отметил необходимость социального обогащения среды.

Доктор Lars Friis Mikkelsen рассказал о собственном опыте разведения карликовых свиней. К разведению допускают животных, достигших возраста 7–8 мес. Оплодотворение происходит естественным путем. Яловость самок не превышает отметки в 9%. Средний выход потомства у первородящих самок составляет 4–6 поросят, но бывают и многоплодные самки, потомство которых достигает 10 голов. Мертворожденные поросята в среднем составляют 0,36%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bailoo J.D., Murphy E., Boada-Saña M., Varholick J.A., Hintze S., Baussière C., Hahn K.C., Göpfert C., Palme R., Voelkl B., Würbel H. Effects of cage enrichment on behavior, welfare and outcome variability in female mice // *Frontiers in Behavioural Neuroscience*. — 2018. — Vol. 12. — P. 1–20. DOI: [10.3389/fnbeh.2018.00232](https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00232).

⁷ <https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/akimova-m.a..pdf>

⁸ https://conf-glp-planet.com/wp-content/uploads/2021/07/lars-f.-m._optimized-housing-and-care-of-gottingen-minipigs.pdf

2. Gaskill B. N., Rohr S. A., Pajor E. A. Working with what you've got: Changes in thermal preference and behavior in mice with or without nesting material // *Journal of Thermal Biology*. — 2011. — Vol. 36 (3). — P. 193–199. DOI: [10.1016/j.jtherbio.2011.02.004](https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2011.02.004).
3. Kennedy C. J., Thomson A. E., Griffith E. H., Fogle J., Lascelles B. D. X., Meeker R. B., Sherman B. L., Gruen M. E. Предпочтения в отношении обогащения у инфицированных FIV и неинфицированных кошек, размещенных в лаборатории // *Вирусы*. — 2018. — Т. 10 (7). — С. 353. doi.org/10.3390/v10070353.
4. Leidinger C. S., Thöne-Reineke C., Baumgart N et al. Environmental enrichment prevents pup mortality in laboratory mice // *Laboratory Animals*. — 2019. — Vol. 53 (1). — P. 53–62. DOI: [10.1177/0023677218777536](https://doi.org/10.1177/0023677218777536).
5. National Research Council. 2012. Nutrient Requirements of Swine. 11th Revised Edition. The National Academies Press, Washington, DC. doi: [10.17226/13298](https://doi.org/10.17226/13298).
6. Акимова М. А., Макарова М. Н., Акимов Д. Ю. Оценка гнездового поведения как индикатора уровня стресса у лабораторных мышей. *Лабораторные животные для научных исследований*. — 2021. — № 2. <https://doi.org/10.29296/2618723X-2021-02-05>.
7. Башинский В. В. Хомяки, морские свинки, мыши и крысы. Особенности содержания и лечения и другие произведения... В. В. Башинский. — Москва: АСТ; Донецк: Сталкер, 2004. — 77 с.
8. Белозерцева И. В. Руководстве по содержанию и использованию лабораторных животных. 8-е изд. пер. с англ. под ред. И. В. Белозерцевой, Д. В. Блинова, М. С. Красильщиковой. — М.: ИРБИС, 2017.
9. Вайс В. Б., Вангели И. М., Аверина О. А., Ловать М. Л., Бакеева Л. Е. Ультраструктура гепатоцитов лабораторных мышей при содержании животных на стандартной сухой лабораторной диете // *БИОХИМИЯ*. — 2020. — Т. 85 (9). — С. 1294–1304.
10. Западнюк И. П., Западнюк В. И., Захария Е. А. Лабораторные животные, их разведение, содержание и использование в эксперименте. Киев: Медгиз УССР, 1962. — 180 с.
11. Калашников А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное/ Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. — Москва, 2003. — 456 с.
12. Каргопольцева Д. Р., Макарова М. Н., Зуева А. А., Кильдибеков К. Ю. Оценка потенциальных рисков, возникающих при снижении температуры содержания лабораторных животных за пределы рекомендованных диапазонов по влиянию на основные биологические показатели // *Лабораторные животные для научных исследований*. — 2019а. — № 4. <https://doi.org/10.29296/2618723X-2019-04-02>.
13. Каргопольцева Д. Р., Крышень К. Л., Макарова М. Н., Кательникова А. Е., Зуева А. А., Матичин А. А., Гайдай Д. С. Оценка потенциальных рисков, возникающих при повышении температуры содержания лабораторных животных (мыши, крысы, морские свинки) за пределы рекомендованных диапазонов: влияние на основные биологические показатели // *Лабораторные живот-*