

О. А. ПОЛОМЕЕВА

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
И ТЕХНИКА
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Издание второе, исправленное и дополненное



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР
2019**

УДК 616
ББК 5в6я723

П 52 Поломеева О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ : учебное пособие / О. А. Поломеева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 108 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-8114-4214-0

Данное пособие содержит наиболее значимую теоретическую информацию, а также лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ». Особое внимание уделено вопросам устройства и функционирования лабораторий, проведению качественного и количественного анализа, а также использования современных физико-химических методов исследования в лабораторной практике. В пособии приведены вопросы для самоконтроля, тестовые задания и ситуационные задачи. Учебное пособие подготовлено по дисциплине «Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для студентов, обучающихся по специальности «Лабораторная диагностика».

УДК 616
ББК 5в6я73

Рецензенты:

М. С. ЮСУБОВ — доктор химических наук, профессор, директор Исследовательской школы химических и биомедицинских технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Р. В. ГУРТО — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологии, молекулярной и клинической фармакологии Томского научно-исследовательского центра РАН — НИИ фармакологии

Обложка
Ю.В. ГРИГОРЬЕВА

Обложка
© Издательство «Лань», 2019
© О. А. Поломеева, 2019
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ЛАБОРАТОРИИ И ИХ УСТРОЙСТВО.....	5
2. ЛАБОРАТОРНАЯ ПОСУДА.....	12
3. ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	17
4. УСТРОЙСТВО МИКРОСКОПА.....	23
5. ФИЛЬТРОВАНИЕ И ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ.....	27
6. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТИВЫ.....	30
7. ВЕСЫ И ВЗВЕШИВАНИЕ.....	36
8. РАСТВОРЫ. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ.....	39
9. ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА.....	45
10. ОСНОВЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА.....	49
11. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	54
11.1. Фотометрические методы анализа.....	55
11.2. Электрометрические методы анализа.....	59
11.3. Хроматографические методы анализа.....	62
12. ПОНЯТИЕ О ПОГРЕШНОСТЯХ И ОШИБКАХ.....	66
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.....	70
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	82
СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.....	88
ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.....	90
ОТВЕТЫ НА СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.....	91
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	94

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития медицины значительно выросло значение лабораторных исследований. По данным ВОЗ, доля лабораторных исследований составляет не менее 60% общего количества различных видов исследований, проводимых во всех лечебных учреждениях.

Достижения медицинской науки и возрастающие потребности практического здравоохранения, улучшение технического оснащения лабораторий и внедрение в широкую практику клинико - диагностических исследований значительно повышают требования к качеству и надежности проводимых исследований. Работа в современных лабораториях невозможна без квалифицированных лаборантских кадров и систематического повышения их квалификации и специализации.

Точность лабораторных исследований во многом зависит от качества проведенных анализов. Плохо вымытая посуда, неправильное отмеривание объемов используемых реактивов, неточное приготовление растворов, неумелое пользование приборами, а также неправильно собранный материал для исследований могут исказить результаты. Техника лабораторных работ – это дисциплина, в ходе изучения которой студент овладевает навыками и методическими приемами, необходимыми для работы в лаборатории.

В представленном учебном пособии содержится теоретический материал, описание лабораторных работ, тестовые задания, а также ситуационные задачи по дисциплине «Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ». Учебное пособие предназначено для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальности «Лабораторная диагностика», а также может быть использовано в дополнительном профессиональном образовании.

1. ЛАБОРАТОРИИ И ИХ УСТРОЙСТВО

Лаборатории имеют чрезвычайно важное значение для учреждений здравоохранения, потому что в них проводят различные исследования: химические, биохимические, биологические и др.

Название «лаборатория» происходит от греческого слова *laborare*, что означает работать, обрабатывать.

Под «лабораторией» следует понимать организацию или структурное подразделение организации, которые измеряют, испытывают, контролируют, проверяют или любым другим способом определяют свойства и функционирование продукции и материалов.

Виды и назначение лабораторий:

а) клинико-диагностические (больниц, поликлиник, диспансеров, медицинских пунктов),

б) научно-исследовательских институтов,

в) центров Роспотребнадзора.

Клинико-диагностическая лаборатория обеспечивает широкий спектр плановых и срочных исследований (общеклинических, гематологических, биохимических, гормональных, иммунологических, цитологических, микробиологических и др.). Задачей клинико-диагностической лаборатории является также оказание консультативной помощи врачам лечебных отделений в выборе лабораторных исследований для пациентов.

Клиническая практика ежедневно свидетельствует, что в отношении многих случаев заболеваний, их диагностики, наблюдения за течением болезни и результатами лечения лабораторная информация оказывается крайне важной. По некоторым оценкам, до 80% объективной информации, используемой клиницистами, исходит из клинической лаборатории, а при критических состояниях экстренно полученная лабораторная информация имеет в прямом смысле слова жизненно важное значение. Таким образом, лабораторные исследования играют большую роль в процессе постановки диагноза и в лечении.

Выполнение исследований на современном оборудовании позволяет получить результаты врачом или пациентом уже через два часа, (раньше, например, пациентам, нуждающимся в иммунологическом обследовании гормонального статуса, приходилось иногда ждать результатов две недели). Полученные в автоматических анализаторах данные исследований обрабатываются в компьютере лабораторной информационной системы.

Важнейшей задачей любой лаборатории является получение достоверных результатов, поэтому необходимо организовать деятельность лаборатории таким образом, чтобы гарантировать качественное проведение лабораторных исследований.

Задачи, стоящие перед лабораториями, могут быть разными, но принципы организации оборудования и работы в них остаются общими для всех лабораторий.

Лаборатория должна иметь:

-*организационную структуру*, обеспечивающую для каждого сотрудника конкретную сферу деятельности и пределы его полномочий (обязанностей и ответственности);

-*руководителя*, который несет ответственность за выполнение всех задач, связанных с деятельностью лаборатории;

-*документированное Положение*, содержащее описание организации деятельности лаборатории, распределение обязанностей сотрудников, а также другие сведения об организации работы лаборатории (выполняемых функциях, взаимодействии с другими организациями и др.).

Персонал лаборатории

Лаборатория должна располагать достаточным числом специалистов, имеющих соответствующее образование и квалификацию, и обеспечивать постоянное обучение и повышение квалификации персонала.

Лаборатория должна располагать необходимой документацией и сведениями, касающимися квалификации, практического опыта и подготовки кадров. Для каждого специалиста должна иметься должностная инструкция, устанавливающая функции, обязанности, права и ответственность, квалификационные требования к образованию, знаниям и опыту работы.

Штат сотрудников лаборатории состоит из специалистов с высшим и средним медицинским образованием. Возглавляет лабораторию заведующий лабораторией - специалист с высшим медицинским образованием и стажем работы в клинко-диагностической лаборатории не менее 5 лет.

В штате лаборатории присутствует врач-лаборант – специалист с высшим образованием, медицинский технолог – специалист со средним образованием по специальности «Лабораторная диагностика» (квалификация «медицинский технолог»).

Основное место в медицинских лабораториях занимают специалисты - выпускники специальности «Лабораторная диагностика» квалификации «Медицинский лабораторный техник». Без них невозможна деятельность клинических, биохимических, цитологических, бактериологических, гистологических и других лабораторий, которые нуждаются в его знаниях, умениях и навыках. Это специалист, который проводит лабораторные исследования биологического материала. Он может работать на двух участках – на сборе материала и в диагностической лаборатории.

Работа медицинского лабораторного техника состоит из аналитической и операторской сфер деятельности. Специалист, который работает в аналитической сфере деятельности, проводит лабораторные исследования в клинко-диагностических лабораториях, подготавливает пробы и химические реактивы, инструменты и оборудование. Специалист операторской сферы

деятельности принимает материал, занимается его маркировкой и регистрацией, а также транспортирует биологический материал.

Основные требования к работнику лаборатории заключаются в общих и профессиональных компетенциях, изложенных в Федеральном государственном образовательном стандарте подготовки данного специалиста.

Квалифицированный *медицинский лабораторный техник* должен *уметь*:

- владеть практическими навыками проведения качественного и количественного анализа методами, не требующими современного оборудования;

- делать забор основных анализов;

- подготавливать рабочее место, посуду, оборудование для проведения анализов с соблюдением техники безопасности и противопожарной безопасности;

- вести регистрацию поступающего в лабораторию биологического материала для исследования, проводить обработку материала и готовить его к исследованию;

- оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях.

Квалифицированный медицинский лабораторный техник должен *знать*:

- устройство лабораторий различного типа, лабораторное оборудование и аппаратуру;

- методы забора биологического материала;

- теоретические основы лабораторных исследований, основные принципы и методы качественного и количественного анализа;

- методы приготовления реактивов и растворов для проведения исследований;

- правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований;

- принципы работы микроскопа;

- влияние биологических факторов на результаты исследований;

- современные методы анализа.

Область профессиональной деятельности: клинические, микробиологические, иммунологические и санитарно-гигиенические лабораторные исследования в учреждениях здравоохранения и научно-исследовательских институтах, центры Роспотребнадзора.

Профессия «медицинский лабораторный техник» по классификации профессий Климова относится к профессиям типа «Человек-Природа», она связана с изучением и исследованием биологических материалов. Эта работа требует внимательности, сосредоточенности, склонности и интереса к работе с живыми (бактерии, микроорганизмы, вирусы и др.) и неживыми объектами природы. Также эта профессия относится к типу «Человек - Техника», так как связана с использованием технического оборудования и приборов (микроскоп, анализаторы, спектрофотометры и др.), необходимостью разбираться в

технических средствах, проявлять кропотливость, склонность к ручной и технической работе.

Для работы в лаборатории необходимо выработать *профессионально-важные качества*.

Аккуратность – одно из самых важных качеств специалиста. Нельзя допускать небрежности в работе, поскольку от правильности проведенных исследований зависит жизнь и здоровье пациента. Специалист должен аккуратно работать с реактивами, стеклянной посудой и т.д.

Сотрудник лаборатории на рабочем месте осуществляет забор крови и других биологических жидкостей у пациентов. Для того чтобы снизить вероятность стресса у пациента, он должен быть доброжелательным и приветливым.

Следует экономно расходовать реактивы, материалы, растворы, необходимые для работы в лаборатории.

Быть наблюдательным, замечать все, что может влиять на результаты исследований, обладать хорошей памятью. Кроме того, сотрудник должен уметь рационально использовать свое рабочее время, правильно организовывать свое рабочее место, не допускать беспорядка на своем рабочем столе. Там должно быть только самое необходимое.

Медицинский лабораторный техник должен обладать следующими личностными качествами:

- Внимательность. Многие лаборатории укомплектованы сложным, дорогостоящим высокотехнологичным оборудованием (хроматографы, анализаторы, спектрофотометры и др.), поэтому лаборант должен бережно относиться к аппаратам. Внимательно выполнять лабораторные исследования, аккуратно, безошибочно заносить данные пациентов в журналы, компьютер.

- Склонность к работе с информацией. Специалист должен уметь работать со справочной литературой, инструкциями, находить нужные сведения. В своей работе он может встретиться с современными аналитическими методами исследования: масс-спектрометрией, автоматизацией аналитических процессов и другими перспективными направлениями в работе. Поэтому он должен быть готов к восприятию новой информации.

Кроме того, методы лабораторной диагностики ежегодно пополняются и совершенствуются в соответствии с запросами клинической медицины. Следовательно, специалисты лабораторий должны постоянно совершенствовать свои знания и умения, уметь использовать в своей работе новые приборы и аппараты.

- Ответственность. Медицинский лабораторный техник должен быть ответственным, организованным сотрудником, иметь склонность к ручному труду. Он должен уметь работать на компьютере, быстро находить нужную информацию, заносить сведения о выполненных исследованиях, работать с компьютерными программами.

Сотрудник лаборатории должен уметь управлять собой. Работая в коллективе, не допускать конфликтных ситуаций с сотрудниками лаборатории и с пациентами, быть эмоционально устойчивым.

Профессия медицинского лабораторного техника относится к классу «исполнительских», она связана с исполнением решений, работой по заданному образцу, соблюдением имеющихся правил и нормативов, следованием инструкциям, требует организованности, исполнительности.

Опасными и вредными производственными факторами являются: неправильное пользование электрооборудованием, неосторожная работа со стеклянной посудой, воздействие различных моющих веществ, горячей воды, случайное попадание частиц ядовитых и других раздражающих веществ.

В процессе работы лаборант должен соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, пользоваться выданной спецодеждой, средствами индивидуальной защиты и другими предохранительными приспособлениями согласно действующих норм.

Лаборант должен быть знаком с типовыми правилами пожарной безопасности, а в случае возникновения пожара наряду со всеми принимать меры к спасению людей и тушению пожара.

Лаборант должен уметь оказывать первую медицинскую помощь при травмах различного рода, знать местонахождение медицинской аптечки, уметь пользоваться и правильно применять материалы и вещества, находящиеся в аптечке.

В случае получения травмы необходимо эвакуировать пострадавшего из опасной зоны, оказать первую медицинскую помощь, сообщить руководителю, принять меры для доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

Лаборант должен знать и соблюдать правила личной гигиены, содержать в чистоте и исправности спецодежду, систематически проходить профилактическое медицинское обследование в установленном порядке.

Лица, допустившие невыполнение или нарушение правил по охране труда, в зависимости от тяжести допущенных нарушений, привлекаются к ответственности в порядке, установленном действующим законодательством РФ.

Помещение и оборудование

Лаборатория должна быть оснащена оборудованием, а также расходными материалами (химическими реактивами, лабораторной посудой, веществами и др.) для правильного проведения исследований.

Рабочие столы следует размещать так, чтобы свет падал сбоку, желательно с левой стороны. Потолки и стены помещений лаборатории должны быть окрашены в светлый цвет, стены облицованы кафелем, чтобы их можно было мыть. Отделка помещений должна выдерживать частое мытье. Каждая лаборатория должна иметь хорошую вентиляцию и вытяжной шкаф. Вещества, которые легко воспламеняются (эфир, бензин, спирт и др.), нужно хранить в специальных обитых жестью ящиках, желательно под тягой.

Важным условием работы является правильная организация рабочего места лаборанта. На рабочем месте лаборанта должно быть все необходимое для проводимых в данный момент анализов: приборы, посуда, инструментарий, реактивы. Чистота рабочего места и помещения в лаборатории является важным условием в работе.

Даже небольшая лаборатория должна состоять как минимум из двух комнат. Одна из комнат является подсобным помещением, где производится приготовление питательных сред, мытье и сушка посуды и т.д., а другая - собственно лаборатория.

Окружающая среда, в условиях которой проводят исследования, не должна отрицательно влиять на результаты и искажать требуемую точность измерений. Помещения для проведения исследований должны быть защищены от воздействия таких факторов, как повышенная температура, пыль, влажность, пар, шум, вибрация, электромагнитные возмущения, и отвечать требованиям применяемых методик исследований, санитарных норм и правил, требованиям безопасности труда и охраны окружающей среды. Помещения должны быть достаточно просторными, чтобы устранить риск порчи оборудования и возникновения опасных ситуаций, обеспечить сотрудникам свободу перемещения и точность действий.

Для поддержания порядка и чистоты в лаборатории должны предприниматься профилактические меры.

Оборудование лаборатории, в том числе и аппаратура, должно использоваться по назначению, документация по его эксплуатации и техническому обслуживанию должна быть доступна.

Методы исследований и процедуры

Лаборатория должна располагать необходимой документацией по эксплуатации и функционированию соответствующего оборудования.

Все стандарты, руководства, инструкции, справочные данные и другие документы, используемые в работе лаборатории, должны быть актуализированы и доступны для персонала.

Лаборатория должна использовать методы и процедуры, установленные стандартами, в соответствии с которыми проводят исследования.

Лаборатория должна иметь внутреннюю систему качества, соответствующую области аккредитации лаборатории.

Элементы этой системы должны быть включены в Руководство по качеству, предоставляемое для пользования персоналу лаборатории. Актуализация Руководства по качеству возлагается на ответственного сотрудника лаборатории. Лицо или лица, ответственные за обеспечение качества работы лаборатории, должны назначаться ее руководителем.

Лаборатория должна иметь систему регистрации результатов исследований, соответствующую установленным правилам. У каждого работающего обязательно должен быть свой журнал, куда он записывает все

анализы (при наличии компьютерного оборудования результаты заносятся в базу данных).

Персонал лаборатории должен хранить профессиональную тайну в отношении информации, полученной при выполнении своих функций.

Техника безопасности при работе в лаборатории

Работа в лаборатории требует строго соблюдения правил техники безопасности, нарушение которых влечет за собой возникновение несчастных случаев.

1. В лаборатории необходимо находиться в специальной одежде, работать без которой строго запрещается.
2. Находясь в лаборатории, нельзя принимать пищу.
3. Все работы с летучими и ядовитыми газообразными веществами проводить в вытяжном шкафу, соблюдая все правила предосторожности, пользоваться резиновыми перчатками, защитными очками. При определении запаха газообразного вещества следует осторожно вдыхать воздух, направляя его рукой от сосуда к себе.
4. При нагревании пробирки направлять ее открытую часть от себя.
5. При разбавлении концентрированных кислот необходимо вливать кислоту в воду.
6. При случайном попадании растворов кислоты или щелочи на кожу, необходимо пораженный участок промыть большим количеством воды, затем нейтрализовать кислоту раствором соды (гидрокарбоната натрия), а щелочь - слабым раствором уксусной или борной кислоты.
7. Все работы с легковоспламеняющимися летучими веществами проводить вдали от нагревательных приборов.
8. Проводить работы только на исправном оборудовании.
9. При использовании стеклянной посуды проявлять осторожность, не допуская ее битья, так как это может привести к травмам. Небольшие раны или царапины промывают водой, смазывают раствором йода, при необходимости накладывают повязку.

Вопросы для самоконтроля:

1. Значение техники лабораторных работ для начинающих работу в лаборатории.
2. Назначение лабораторий в системе здравоохранения в России.
3. Основные требования, предъявляемые к помещениям лаборатории.
4. Требования, предъявляемые к организации рабочего места лаборанта.
5. Профессионально-важные качества медицинского лабораторного техника.

2. ЛАБОРАТОРНАЯ ПОСУДА

Для проведения различных лабораторных операций необходима лабораторная посуда. Ее можно разделить на несколько групп:

- по назначению: лабораторная посуда общего и специального назначения, мерная посуда;

- по материалу, из которого изготовлена посуда: стеклянная, фарфоровая, кварцевая, изготовленная из пластмассы.

Стеклянная посуда общего назначения – лабораторная посуда, которая должна быть в любой лаборатории, она используется для выполнения большинства работ. К ней относятся: пробирки, химические стаканы, воронки, делительные воронки, колбы, чашки Петри, холодильники, кристаллизаторы, промывалки, хлоркальциевые трубки.

Пробирки - отрезки стеклянных трубок, запаянных с одного конца. Они бывают различной формы, величины и диаметра: простые, градуированные, с боковым отводом, для полумикро- и микроанализа (рис.1).

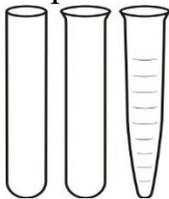


Рис. 1. Пробирки

Химические стаканы – тонкостенные цилиндры, изготовленные из тугоплавкого стекла, служат для работы с различным количеством жидкости (рис.2). В химических стаканах можно нагревать жидкости, однако нагревание следует проводить через асбестовую сетку.

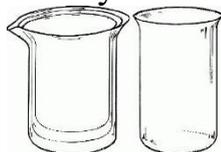


Рис. 2. Стаканы химические

В лабораториях широко используются **колбы**: круглые и конические (колбы Эрленмейера), используемые при титровании.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторная работа № 1. Лабораторная посуда и вспомогательные принадлежности

Часть 1. Лабораторная посуда общего и специального назначения.

Зарисовать в тетради все виды стеклянной и фарфоровой посуды общего и специального назначения.

Указать названия и назначение посуды.

Изучить устройство штатива. Закрепить в лапке штатива пробирку, придать ей сначала горизонтальное, затем вертикальное положение. Опустить лапку ниже выбранного положения, научиться оперировать винтами штатива.

Часть 2. Определение цены деления; работа с мерной лабораторной посудой.

Определить цену деления выданного мерного цилиндра, микробюретки, градуированной пипетки.

Отмерить 5 мл дистиллированной воды пипеткой Мора.

Отмерить 3,5 мл, 7,8 мл – градуированной пипеткой.

Часть 3. Выполнение пипетирования при проведении лабораторных исследований.

Установить дозируемый объем пипетки 1 мкл вращением головки плунжера. После установки требуемого объема дозирования, закрепить легким вращательным движением наконечник на конусообразном конце пипетки. Выполнить прямое пипетирование:

- 1). Нажать на операционную кнопку до первой остановки.
- 2). Погрузить наконечник пипетки в дозируемый раствор на глубину около 1 см и плавно отпустить кнопку.
- 3). Вынуть пипетку из раствора, коснувшись кончиком наконечника края посуды для удаления избытка жидкости снаружи наконечника.
- 4). Выпустить набранную жидкость в приемный сосуд (колбу), мягко нажимая на кнопку до первой остановки. После короткой паузы дожать операционную кнопку до второй остановки. После этого действия наконечник полностью опустошается.
- 5). Вынуть пипетку из приемного сосуда и мягко отпустить кнопку в исходное положение.
- 6). Повторить пипетирование.

Ольга Александровна ПОЛОМЕЕВА

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Учебное пособие

Издание второе, исправленное и дополненное

Зав. редакцией
медицинской литературы *В. Л. Михалева*
Подготовка макета *Е. С. Крюков*
Корректор *Е. А. Романова*
Выпускающий *В. А. Иутин*

ЛР № 065466 от 21.10.97
Гигиенический сертификат 78.01.10.953.П.1028
от 14.04.2016 г., выдан ЦГСЭН в СПб

Издательство «ЛАНЬ»
lan@lanbook.ru; www.lanbook.com
196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А.
Тел./факс: (812) 336-25-09, 412-92-72.
Бесплатный звонок по России: 8-800-700-40-71

ГДЕ КУПИТЬ

ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ:

Для того, чтобы заказать необходимые Вам книги, достаточно обратиться в любую из торговых компаний Издательского Дома «ЛАНЬ»:

по России и зарубежью
«ЛАНЬ-ТРЕЙД». 196105, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А.
тел.: (812) 412-85-78, 412-14-45, 412-85-82; тел./факс: (812) 412-54-93
e-mail: trade@lanbook.ru; ICQ: 446-869-967

www.lanbook.com
пункт меню «Где купить»
раздел «Прайс-листы, каталоги»

в Москве и в Московской области
«ЛАНЬ-ПРЕСС». 109387, Москва, ул. Летняя, д. 6
тел.: (499) 722-72-30, (495) 647-40-77; e-mail: lanpress@lanbook.ru

в Краснодаре и в Краснодарском крае
«ЛАНЬ-ЮГ». 350901, Краснодар, ул. Жлобы, д. 1/1
тел.: (861) 274-10-35; e-mail: lankrd98@mail.ru

ДЛЯ РОЗНИЧНЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ:

интернет-магазин
Издательство «Лань»: <http://www.lanbook.com>
магазин электронных книг
Global F5: <http://globalf5.com/>

Подписано в печать 04.09.19.
Бумага офсетная. Гарнитура Школьная. Формат 84×108^{1/32}.
Печать офсетная. Усл. п. л. 5,67. Тираж 100 экз.

Заказ № 593-19.

Отпечатано в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета
в АО «Т8 Издательские Технологии».
109316, г. Москва, Волгоградский пр., д. 42, к. 5.

