Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора
В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства
здравоохранения Российской Федерации

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

С.Д. Гусев

АЛГОРИТМЫ И БЛОК-СХЕМЫ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И МЕДИЦИНЕ

Учебное пособие

Красноярск
2018

УДК 004.021:[614.2+61](075.8)
ББК 32+51
Г96

Автор: канд. мед. наук, доц. С.Д. Гусев

Гусев, С.Д. Алгоритмы и блок-схемы в здравоохранении и медицине **:** учеб. пособие / С.Д. Гусев. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2018. — 122 с.

Учебное пособие подробно освещает подходы к разработке и анализу медицинских алгоритмов. Предназначено для студентов медицинских ВУЗов, аспирантов, организаторов здравоохранения, широкого круга врачей, сталкивающихся с проблемой создания и анализа медицинских алгоритмов.

Рекомендовано Координационным советом по области образования «Здравоохранение и медицинские науки» в качестве учебного пособия для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования по направлению подготовки специалитета по специальностям: 30.05.03 «Медицинская кибернетика» и группе специальностей 31.00.00 «Клиническая медицина» (Протокол № 024 от 18 октября 2018 г. заседания Экспертной комиссии по работе с учебными изданиями ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М.Сеченова МЗ РФ).

Рецензенты: Заведующий кафедрой медицинской кибернетики и информатики ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, д.м.н., проф. Т.В. Зарубина

Профессор кафедры медицинской и биологической кибернетики с курсом медицинской информатики ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет МЗ РФ, д.м.н., доцент С.И. Карась

Утверждено к печати ЦКМС КрасГМУ (протокол № 6 от 25.06.2018 г.)

УДК 004.021:[614.2+61](075.8)
ББК 32+51

© ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, 2018
© Гусев С.Д., 2018

Оглавление

Введение 5
Алгоритмы 7
Способы описания алгоритмов. 8
Свойства и особенности медицинских алгоритмов 11
Общие принципы построения медицинских алгоритмов 14
Словесное описание алгоритмов 16
Схематическое описание алгоритмов 18
Общие принципы построения блок-схем по ГОСТ 19.701-90 19
Правила применения символов и выполнения схем 20
Правила оформления текста в символах 24
Примеры построения блок-схем на основе текстовых документов 25
Пример 1. Сказка про курочку Рябу 25
Пример 2. Блок-схема алгоритма действий по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ 31
Пример 3. Направление на оказание высокотехнологичной медицинской помощи 34
Медицинский язык ДРАКОН 44
История появления и синтаксис 44
Пример 4. ДРАКОН-схема алгоритма уничтожения наркотических средств и психотропных веществ 47
Пример 5. ДРАКОН-схема алгоритма ранней терапии септического шока 49
Пример 5. ДРАКОН-схема алгоритма выполнения подкожной инъекции 52
Критерии оценки алгоритмов 53
Практические задания 58
Задание 1. Построение простой блок-схемы в Microsoft Excel 58
Задание 2. Построение простой блок-схемы в Microsoft Word 60
Задание 3. Построение простой блок-схемы в Microsoft Visio 67
Задание 4. Построение функциональной схемы в Microsoft Visio 71
Задание 5. Знакомство с работой редактора DRAKON Editor Web 74
Контрольные вопросы 82
Тестовые задания с эталонами ответов 84
Задания для самостоятельной работы 89

Приложения 91
Приложение 1 91
Приложение 2 93
Приложение 3 95
Приложение 4 97
Приложение 5 98
Приложение 6 100
Приложение 7 102
Приложение 8 104
Приложение 9 107
Приложение 10 109
Приложение 11 111
Приложение 12 112
Приложение 13 113
Приложение 14 115
Приложение 15 116
Приложение 16 118
Рекомендуемая литература 121

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении многих лет медицину относили к неточным наукам. И это мнение во многом поддерживалось самими врачами, оправдывающими тем самым субъективные и объективные проблемы лечения пациентов.

Представление о неточности медицины весьма серьезно пошатнулось в последние десятилетия. Появилась доказательная медицина, отделившая «желаемые» и плацебо-эффекты от реально результативных методов диагностики и лечения. Массовое распространение аппаратно-программных диагностических комплексов и лабораторных анализаторов существенно повысило точность получаемых результатов и одновременно резко снизило трудоемкость проведения исследований. Современные методы лучевой диагностики, дополненные разнообразными средствами визуализации, благодаря новейшим информационным технологиям, стали непременным и мощным диагностическим инструментом в руках врача. Новые и сложные (высокотехнологичные) методы лечения, новые поколения лекарственных средств в сочетании с возможностью их адресной доставки наглядно продемонстрировали возможность лечения многих заболеваний, ранее считавшихся неизлечимыми. На новый уровень вышла персонализированная медицина, основанная на современных знаниях о молекулярных механизмах заболеваний и инновационных аналитических методиках, акцентировавшая внимание врачей на индивидуальных особенностях пациента и сделавшая вновь актуальными слова М.Я. Мудрова: «Лечим не болезнь, а больного».

Эффективным методом предотвращения врачебных ошибок является использование в клинической практике различных решений на основе современных информационных технологий – медицинских информационных систем (МИС). Однако на текущем этапе информатизации здравоохранения разработчики МИС, в основном, заняты решением задач перехода медицинских организаций на ведение электронных медицинских карт пациентов, формирования интегрированной электронных медицинских карт на региональном и (или) федеральном уровне, автоматического формирования медицинской статистики, учета лекарственных средств и т.д. Вместе с тем разработка и повсеместное использование важнейшего компонента МИС – системы поддержки принятия врачебных решений (СПВР) – является актуальнейшей задачей, причем не такого далекого будущего.

Понятно, что разработка СПВР различной направленности не может быть выполнена быстро. Более того, если, например, системы автоматического формирования медицинской статистической отчетности могут быть разработаны программистами без участия врачей, лишь на основе утвержденных отчетных форм, то при

разработке СПВР активное участие медиков является необходимостью. Это участие, прежде всего, должно выражаться в формулировке четких алгоритмов действий в конкретных ситуациях, реализуемых в виде СПВР, что требует соответствующей подготовки врачей самых различных специальностей. Врачей, способных стать постановщиками задач для создания СПВР.

Повторим, что разработка и внедрение СПВР, интегрированных в МИС, не может быть осуществлена одномоментно. А это означает, что в ближайшее время для большого числа медицинских работников руководством к действию будут алгоритмы диагностики и лечения, представленные в традиционном виде – в виде руководств, рекомендаций, медицинских стандартов и т.п. Что также требует соответствующей подготовки как для авторов таких документов, так и для их читателей – исполнителей этих алгоритмов. При этом медицинские алгоритмы должны быть представлены в виде именно алгоритмов – четкого описания последовательности выполнения необходимых действий. Именно этой проблеме посвящена настоящая работа.

АЛГОРИТМЫ

Слово «алгоритм» происходит от имени великого узбекского учёного Мухаммеда аль-Хорезми, жившего в первой половине IX века. Аль-Хорезми сформулировал правила вычислений в десятичной системе счисления, а его имя, вынесенное неизвестным переводчиком в название книги «Algoritmi de numero Indorum» («Индийское искусство счёта, сочинение Аль-Хорезми») проникло в европейские языки и стало обозначать искусство счета с помощью цифр.

Широкое распространение термин «алгоритм» приобрел во второй половине XX века, что связано в начале – с появлением ЭВМ, а позже – с массовым распространением компьютеров. В этом аспекте алгоритм рассматривается как инструмент, предназначенный для решения корректно поставленной вычислительной задачи:

> *Алгоритм – это любая корректно определенная вычислительная процедура, на вход которой подается некоторая величина или набор величин и результатом выполнения которой является выходная величина или набор значений.*
>
> *Томас Х. Кормен и др. Алгоритмы: построение и анализ. М., 2013.*

Проникновение компьютерной лексики в повседневную жизнь привело к широкому использованию термина «алгоритм», причем даже без уточнения его смыслового наполнения (например, Н.Н. Моисеев «Алгоритмы развития», Н.М. Амосов «Алгоритм здоровья», В. Ширинг «Алгоритм успеха: 10 заповедей долгожителя»).

Общепринятого определения алгоритма не существует. В нашей работе мы будем придерживаться следующего определения алгоритма:

> ***Алгоритм – точное предписание, которое определяет последовательность действий, ведущую от исходных данных к требуемому конечному результату.***

Приведенное определение содержит основные и важные в контексте настоящей работы свойства алгоритмов:

- Алгоритм состоит из отдельных действий (шагов);
- Алгоритм предписывает последовательность выполнения этих действий;
- Алгоритм точен;
- Алгоритм требует наличия исходных данных;
- Алгоритм позволяет получить требуемый (т.е. запланированный) конечный результат.

Понятие «алгоритм» не эквивалентно понятию «метод».

Метод (от греч. *methodos* – путь к чему-либо) – способ достижения цели, совокупность приемов и операций, организованных

определенным образом[1]. В медицине термин «метод» чаще всего используется в контексте описания методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации.

Метод, в отличие от алгоритма, не гарантирует достижения желаемого (целевого) результата. Так, если в результате применения того или иного метода диагностики или лечения целевой результат достигается в 75-100% случаев, метод расценивается как имеющий высокую эффективность, в 65-74% случаев – как имеющий среднюю эффективность, а при эффекте в менее чем 65% случаев – как низкоэффективный[2].

Было бы логичным предположить, что если в рамках метода результаты выполнения (выход) предыдущего алгоритма являются исходными данными (входом) последующего алгоритма, то весь метод можно представить в виде единого алгоритма. Однако, это возможно лишь в том случае, когда, во-первых, входы-выходы всех алгоритмов метода полностью конгруэнтны, во-вторых, когда на объект, в отношении которого используется метод (профилактики, диагностики, лечения, реабилитации) не воздействуют внешние возмущающие воздействия, изменяющие состояние объекта в процессе выполнения метода, и в-третьих, точно известна реакция объекта на используемый метод (профилактики, диагностики, лечения, реабилитации).

Таким образом преобразование метода в алгоритм возможно лишь в отношении сколь угодно сложных, но все же детерминированных в своем поведении объектов и систем. Применительно к главному объекту медицины – человеку – алгоритмизации могут быть подвергнуты лишь отдельные элементы методов. По крайней мере – в настоящее время.

Способы описания алгоритмов.

Существует достаточно много способов описания алгоритмов. Далее будут рассмотрены лишь те способы, которые используются и/или могут использоваться для решения задач медицины и здравоохранения.

Словесный способ описания алгоритмов, вероятно, является самым древним и самым распространенным. Вот как, например, описывает алгоритм лечения инфицированных ран покровов черепа

---

[1] Общепризнанного определения понятия «метод» также не существует.

[2] Положение об организации клинической апробации методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации и оказания медицинской помощи в рамках клинической апробации методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (в том числе порядок направления пациентов для оказания такой медицинской помощи). / Утв. приказом Минздрава РФ от 10 июля 2015 г. № 433н.

профессор В.Ф. Войно-Ясенецкий в 1934 году[3]:

Ввиду большой опасности флегмон покровов черепа их надо оперировать возможно раньше и притом радикально. Недостаточно сделать один небольшой разрез и выпустить гной. Операция должна быть обставлена как большая и асептическая. Волосы на голове больного должны быть выбриты, так как зона распространения флегмоны заранее неизвестна. Чувствительные нервы покровов черепа направляются снизу вверх, с лица и шеи на череп. Спереди это nn. frontalis и supraorbitalis, с боков — auriculotemporalis, auricularis magnus и occipitalis minor, сзади — n. occipitalis major. Подкожной циркулярной инъекцией 0,5% новокаина с адреналином можно прервать проводимость этих нервов и достигнуть анестезии всего черепа. Часто достаточно сделать круговую инъекцию меньших размеров, но обязательно за пределами флегмоны. Адреналина надо прибавлять несколько больше для предупреждения кровотечения. Впрочем, при флегмонах я никогда не видел такой большой кровоточивости покровов черепа, как при асептических краниотомиях. При круговой регионарной анестезии становятся нечувствительными и кости свода черепа, и при осложненных инфицированных переломах можно свободно удалить лишенные надкостницы или уже омертвевшие осколки кости, что в таких случаях необходимо всегда делать.

Из первого большого разреза полость флегмоны надо обследовать пальцем и внимательно осмотреть, для чего края раны следует оттянуть тупыми крючками. При ревизии необходимо обратить внимание на состояние galeae aponeuroticae, надкостницы и кости и все обнаруженные некротические части удалить. У границ гнойной полости, определенных пальцем, надо сделать добавочные, тоже большие разрезы, чтобы предотвратить прогрессирование флегмоны и образование карманов-затеков. Вся гнойная полость должна быть рыхло выполнена марлей. После такой операции распространение флегмоны, как правило, прекращается, гнойная полость быстро очищается и больной в короткий срок выздоравливает.

В медицине словесные способы описания алгоритмов занимают ведущее положение, однако имеют существенные недостатки:

- строго не формализуемы;
- страдают многословностью;

---

[3] Войно-Ясенецкий, В. Ф. Очерки гнойной хирургии / В. Ф. Войно-Ясенецкий. – 4-е изд. – М. : Бином, 2006. – С.10-11.

- допускают неоднозначность толкования отдельных предписаний (действий, команд).

При словесно-формульном способе алгоритм записывается в виде текста с формулами. При этом текст либо описывает последовательность выполнения действий, либо – разъясняет параметры формулы. Например, так описывается расчет значения международного нормализованного отношения (МНО):

Результаты протромбинового времени (ПТВ) у здоровых индивидуумов варьируют в зависимости от типа реагента — тканевого фактора (тромбопластина), используемого в разных лабораториях. Показатель МНО был введен в клиническую практику, чтобы стандартизировать результаты теста ПТВ. Производители реагента (тканевого фактора) для теста ПТВ обязаны указывать МИЧ (международный индекс чувствительности) для реагентов. МИЧ показывает активность тканевого фактора в данной произведенной партии реагента в сравнении со стандартизованным образцом. Значение МИЧ обычно между 1,0 и 2,0. МНО рассчитывается — как отношение ПТВ пациента к нормальному ПТВ, возведенное в значение МИЧ использованного при тесте реагента. Формула расчета:

МНО = (ПТВ пациента / ПТВ норма) в степени МИЧ

При ***схематическом*** описании алгоритмов используются геометрические фигуры (блоки [4]), имеющие заданное значение, соединительные линии, указывающими на последовательность выполнения действий и краткий пояснительный текст.

Существует достаточно много нотаций [5] для схематического описания алгоритмов: блок-схемы алгоритмов по ГОСТ 19.701-90, ДРАКОН-схемы, Р-схемы по ГОСТ Р ИСО/МЭК 8631-94, IDEF модели, диаграммы деятельности языка UML, деревья принятия решений, квалиграммы и другие. Каждая из них ориентирована на свою область применения, имеет свои достоинства и недостатки. К сожалению, правила выбора той или иной нотации для записи медицинских алгоритмов отсутствуют. В итоге используется та нотация, тот вариант алгоритмического языка, который знаком данному конкретному специалисту и кажется ему наиболее подходящим. Более того, многие (если не большинство) авторы руководствуются своими представлениями о том, как должна выглядеть схема алгоритма. В результате во многих научных и учебных изданиях публикуются «схемы алгоритмов», не имеющие к алгоритмам никакого отношения.

---

[4] Именно поэтому схемы алгоритмов чаще всего называют блок-схемами.

[5] Нотация (от лат. *notatio* – записывание; замечание) – система условных обозначений, принятая в какой-либо области знаний или деятельности. Включает множество символов, используемых для представления понятий и их взаимоотношений, составляющее алфавит нотации, а также правила их применения.

Свойства и особенности медицинских алгоритмов

Алгоритм должен удовлетворять определенным требованиям, обладать определенными свойствами. Вместе с тем нужно помнить, что своему рождению алгоритмы обязаны точным наукам (в первую очередь – математике) и «классические» свойства алгоритмов сформулированы исходя именно из их математической природы. Позднее алгоритмы стали основой всех без исключения языков программирования. Были сформулированы их базовые свойства: *дискретность, определенность, результативность* и *универсальность (массовость)*.

Медицинские алгоритмы имеют свои особенности. И эти особенности нужно знать и учитывать при разработке и использовании медицинских алгоритмов.

Основополагающим свойством алгоритмов является ***дискретность,*** когда процесс решения задачи по алгоритму разбит на отдельные действия (шаги, команды). В классическом понимании алгоритма действия являются атомарными (неделимыми), т.е. действие не может быть частично выполнено или частично не выполнено.

Применительно к медицинским алгоритмам нужно учитывать, что действия далеко не всегда являются атомарными (неделимыми). Например, действие «Ввести внутривенно 1 мл 0,1% атропина сульфата» в условиях выполнения алгоритма реанимационных мероприятий можно рассматривать как дискретное. Однако, согласно «Алгоритму внутривенного введения лекарственных препаратов»[6] это действие состоит из 26-ти (!) последовательно выполняемых операций. Поэтому отдельные действия в рамках сложного алгоритма могут описываться отдельными алгоритмами с более глубокой детализацией.

Данный пример иллюстрирует еще одно свойство алгоритмов – ***ориентированность на исполнителя*** алгоритма. Исполнитель может выполнять действия (команды) только из некоторого строго заданного списка — системы команд исполнителя (применительно к вычислительным и механическим устройствам) или в рамках должностной инструкции[7], учитывающей возможности (квалификацию) исполнителя. Поэтому алгоритм должен обладать свойствами ***понятности*** – должен содержать только те действия (команды),

---

[6] ГОСТ Р 52623.4-2015. «Технологии выполнения простых медицинских услуг инвазивных вмешательств».

[7] Должностная инструкция — это организационно-правовой документ, в котором определяются основные функции, обязанности, права и ответственность сотрудника организации при осуществлении им деятельности в определенной должности. Разрабатывается на основе квалификационного справочника, содержащего перечень требований к квалификации специалистов различных категорий.

которые известны исполнителю и ***эргономичности*** – должен быть удобным для понимания исполнителем.

Каждая команда (шаг, действие) должна пониматься ***однозначно***. Правила и порядок выполнения действий (команд) алгоритма должны иметь единственное толкование. Одна и та же команда, будучи понятна разным исполнителям[8], после исполнения каждым из них должна давать одинаковый результат (для одинаковых исходных данных). От исполнителя алгоритма не требуется проявления фантазии или творческих способностей. Более того, алгоритм не оставляет его исполнителю места для проявления этих качеств.

Последовательность – действия (шаги, команды) алгоритма выполняются последовательно, одно за другим (кроме специально обозначенных параллельных действий).

Для механических устройств последовательность выполнения действий для достижения конечного результата является непреложным условием их работы. Это же относится и к большинству медицинских алгоритмов. Соблюдение строгой последовательности выполнения действий – одно из важнейших требований к оказанию неотложной медицинской помощи при состояниях, угрожающих жизни пациентов или в случаях, когда возникает угроза здоровью или жизни окружающих, например, при возникновении аварийных ситуаций в ходе проведения лечебно-диагностических мероприятий.

Выполнимость – результаты алгоритма достигаются за конечное число действий (шагов, команд). Выполнимость медицинских алгоритмов зачастую обуславливается наличием необходимых ресурсов (лекарственных средств, медицинских изделий и, главное – умений исполнителя алгоритма). Обсуждение этих вопросов выходит за рамки настоящей работы.

Результативность – после завершения выполнения алгоритма обязательно получается конечный результат.

Объект медицины как науки – человек – чрезвычайно сложен и до конца не изучен. А это означает, что в отличие, например, от многократно проверенных и подтвержденных законов движения космических тел Кеплера, нам доступны лишь те знания о человеке, его болезнях, методах диагностики и лечения, которые нам доступны сегодня. Вследствие этого практически любой медицинский алгоритм должен восприниматься как условно правильный, то есть правильный на современном этапе развития медицинской науки. Поэтому свойство результативности применительно к медицинским алгоритмам нельзя абсолютизировать. Результат выполнения медицинского алгоритма является целью, но не 100%-й гарантией успеха.

---

[8] Здесь под разными исполнителями подразумеваются разные физические лица одной квалификации.

Универсальность (массовость) – алгоритм должен работать с различными наборами исходных данных.

Следует заметить, что в медицине это свойство реализовать достаточно сложно, так как сложно учесть многочисленные индивидуальные особенности течения заболеваний.

Алгоритм может быть применим и к одному-единственному варианту исходных данных. К их числу относятся алгоритмы пользования различными автоматами (например, автоматом, продающим жевательную резинку, если он рассчитан на монеты только одного номинала), алгоритмы следования по маршруту, начинающемуся в определенном пункте и ведущему в заданное место, и многие другие.

Независимость – алгоритм может быть описан несколькими разными способами (например, в различных нотациях), каждый из которых должен всегда давать правильный результат для всех корректных исходных данных.

Корректность – если алгоритм создан для решения определенной задачи, то для всех корректных исходных данных он должен всегда решать данную задачу.

Эффективность – алгоритм должен выполняться за минимальное время и с минимальными затратами ресурсов. Стремление к максимальной эффективности алгоритма – одна из основных задач его автора.

Достижение конечного результата (а именно на это нацелен любой алгоритм) во многих случаях может быть выполнено несколькими способами, с применением различных методик-алгоритмов. Так, например, деление двух чисел может быть выполнено с помощью компьютерной программы, на калькуляторе, в уме, а также другими, «экзотическими» на сегодняшний день способами: на бумаге «столбиком», на счетах, на арифмометре, на логарифмической линейке. Алгоритмы расчетов во всех случаях будут разными. Однако, без сомнения, на практике будет применен один из трех первых, позволяющий получить результат за минимальное время и с минимальными затратами ресурсов, т.е. наиболее эффективный алгоритм. Для медицинских алгоритмов эффективность имеет принципиально важное значение т.к. во многих ситуациях обусловливает своевременность оказания медицинской помощи, её результативность и экономическую эффективность.

Контролируемость – алгоритм должен иметь контрольные точки, позволяющие контролировать выполнение алгоритма.

Наличие контрольных точек является важным требованием, предъявляемым именно к медицинским алгоритмам. Контролируются:

- Значения – результаты выполнения отдельных действий (шагов) алгоритма;
- Время (длительность) выполнения отдельных действий.

Медицинские алгоритмы, как правило, не выполняются одномоментно, а развернуты во времени. При этом, параллельно с выполнением алгоритма – реализацией процесса – изменяется и сам объект приложения алгоритма – пациент. А это означает, что правильно выбранный в момент времени t_0 и правильно реализуемый алгоритм (например, медикаментозного лечения) к моменту времени t_1 вполне возможно потребуется скорректировать, а то и вовсе отменить.

Контрольные точки являются важнейшим инструментом аудита процесса. Причем не по окончанию его выполнения, а в ходе его выполнения, по результатам анализа контрольных показателей в контрольных точках.

Разновидностью медицинских алгоритмов являются диагностические алгоритмы — наборы формальных правил, позволяющие на основе сведений о больном сформулировать диагноз заболевания, дать количественные или качественные оценки состояния больного. Диагностические алгоритмы разрабатываются как для непосредственного использования медицинскими работниками в виде диагностических таблиц, шкал, схем, калькуляторов, так и в составе информационных систем поддержки принятия врачебных решений.

Общие принципы построения медицинских алгоритмов

Разработке и анализу алгоритмов посвящено достаточно много работ, однако в большинстве своем они посвящены математическим алгоритмам. Более того, при изложении материала авторы опираются на ставшие классическими примеры: алгоритм Эвклида (правило получения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел), алгоритм Эратосфена (способ получения простых чисел, не превосходящих заданного числа ***n***), различные алгоритмы сортировки и т.д. Вместе с тем работы, посвященные построению ***процедурных не математических*** алгоритмов, практически отсутствуют.

Построение алгоритма начинается с ***осмысления и понимания решаемой задачи.*** Сразу следует оговориться, что зачастую окончательное понимание способа решения задачи формируется в ходе построения алгоритма и является результатом его построения. Однако на начальном этапе понимание задачи должно быть сформировано хотя бы в первом приближении.

Результатом осмысления задачи является формулировка ***названия алгоритма –*** главного вектора, указывающего на цель создания алгоритма. Опять же следует оговориться, что название может быть изменено по итогам создания алгоритма, причем как в сторону расширения (области применения алгоритма), так и в сторону сужения (класса решаемых задач).

Действия, описываемые алгоритмом, в обязательном порядке подразумевают наличие ***входных и выходных переменных*** – параметров объектов, в отношении которых выполняются эти действия, и

достигаемого результата.

Объект, действия с которым описывает алгоритм, может быть описан достаточно подробно, либо выделен по какому-либо одному признаку или группе признаков, определяющих класс объекта. Например, алгоритм направления пациентов на оказание высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) ориентирован на пациентов, нуждающихся в ВМП безотносительно вида этой помощи (кардиохирургическая, нейрохирургическая или иная). То есть входной переменной (объектом) является класс объектов, объединенных по одному признаку – нуждаемость в ВМП (см. стр. 34).

Во многих случаях характер и последовательность действий с объектом уточняется (видоизменяется) непосредственно в ходе выполнения медицинского алгоритма. Наглядной иллюстрацией такого подхода является алгоритм лечения внебольничной пневмонии, на начальном этапе которого выбор антибактериального препарата проводится с учетом вида возбудителя, его чувствительности к антибиотику и переносимости пациентом данного антибиотика, а в ходе лечения ранее выбранный антибиотик может быть заменен на другой.

Непременным условием разработки медицинских алгоритмов является их ***ориентация на исполнителя***. Любой алгоритм, как уже было сказано ранее, должен быть понятным и исполнимым. А это означает, что, например, что алгоритм оказания медицинской помощи при анафилактическом шоке в условиях фельдшерско-акушерского пункта (ФАПа) должен быть ориентирован на его исполнителя – фельдшера – и учитывать наличие у него медикаментов из состава укладки для оказания экстренной медицинской помощи при анафилактическом шоке, обязательной для ФАПа.

Особенностью описания и выполнения медицинских алгоритмов является то, что в их реализации зачастую задействовано множество исполнителей. Этим медицинский алгоритм принципиально отличается от «машинного» алгоритма – программного кода, реализуемого на одной конкретной ЭВМ. Поэтому при разработке алгоритмов или при преобразовании словесного (текстового) алгоритма в блок-схему изначально необходимо учесть ***число исполнителей –*** физических или юридических лиц, реализующих алгоритм. Особенно это важно в случае, если текстовое или схематическое описание алгоритма должно подчеркнуть разделение функций исполнителей и преемственность получаемых ими результатов.

Любой алгоритм состоит из ***элементарных действий*** (операций, шагов, блоков на схеме алгоритма). При описании алгоритма нужно стремиться к тому, чтобы эти действия были именно элементарными, атомарными, неделимыми. Особенно важным выделение атомарных операций является при построении блок-схем,

когда одной операции соответствует один символ схемы.

Формулировка названия операции (действия) должна быть конкретной и однозначно толковаться исполнителем алгоритма. Названия операций в блок-схеме должны формулироваться в виде глагола, соответствующего действию или команде, например: «выполнить», «ввести», «измерить». Не допустимо использовать названия действий, допускающих произвольное толкование, например: «динамическое измерение пульса», «оценка состояния больного», «при необходимости обеспечить», и т.д.

Операции (действия) алгоритма зачастую целесообразно объединить в группы, т.е. выделить ***этапы выполнения*** алгоритма. В случае большого алгоритма подразделение на этапы позволяет сформулировать в тексте логически завершенные пункты и подпункты, или разделить блок-схему по страницам, или вообще разделить алгоритм на части.

При построении алгоритма следует соблюдать ***последовательность действий***, как логическую, так и временную. Категорически неправильными являются выражения типа «Прекратить введение лекарственного препарата, если развился приступ удушья», «Ввести в вену катетер, предварительно обработав место введения спиртовым раствором», и т.п. Правильными являются выражения, в которых соблюдается последовательность выполнения действий. В нашем примере: «Если развился приступ удушья – прекратить введение лекарственного препарата», «Обработать место введения спиртовым раствором и ввести в вену катетер».

Словесное описание алгоритмов

Тексты можно разделить на два вида: декларативные и императивные.

Декларативные[9] тексты описывают явления, принципы, цели, задачи, проблемы и, зачастую, ожидаемые результаты их решения. При этом конкретные действия по решению этих задач, проблем и пр. не указываются. В связи с этим декларативные тексты не поддаются алгоритмизации и не могут быть оформлены в виде блок-схемы.

Примеры декларативных текстов:

Белеет парус одинокой
В тумане моря голубом!..
Что ищет он в стране далекой?
Что кинул он в краю родном?...
М.Ю.Лермонтов. Парус.

или:

«Дополнительные методы исследования имеют много

[9] от лат. *declarativus* – провозглашающий.

осложнений; порой малоинформативны и дают ложные результаты. Однако они, конечно же, позволяют обнаружить различные нарушения в состоянии здоровья пациента, что влияет на пред- и послеоперационное его ведение.»

Р.Б. Мак-Интайр, Г.В. Стигманн, Б. Айсман. Алгоритмы диагностики и лечения в хирургии. М., 2009.

Императивные [10] тексты, описывают действия, ведущие к достижению определенной цели; являются инструкцией, предписанием. Например:

«Пациенты с двумя или более незначительными критериями (например, возраст больше 65 лет, гипертония, курение, гиперхолестеринемия, инсулиннезависимый диабет) должны получать β-адреноблокаторы.»

Р.Б. Мак-Интайр и др., 2009

или:

Технология выполнения простой медицинской услуги "Постановка горчичников" (выполнение процедуры):

1. Погрузить горчичник в горячую воду, дать ей стечь.

2. Плотно приложить горчичник к коже стороной, покрытой горчицей.

3. Повторить действия, размещая нужное количество горчичников на коже.

4. Укрыть пациента пеленкой, затем одеялом.

5. Уточнить ощущения пациента и степень гиперемии через 3-5 мин.

6. Оставить горчичники на 10 - 15 мин, учитывая индивидуальную чувствительность пациента к горчице.

ГОСТ Р 52623.3-2015. «Технологии выполнения простых медицинских услуг. Манипуляции сестринского ухода»

Императивные тексты по своей сути являются алгоритмами и могут быть оформлены в виде блок-схем.

Вместе с тем далеко не все медицинские тексты императивного характера (приказы, руководства, стандарты, клинические рекомендации, инструкции, рекомендации) обладают свойствами алгоритма, т.к. зачастую содержат недостаточно четкие формулировки действий, допускают двусмысленность, не учитывают все варианты развития процесса и т.д. Примечательно, что многие из них авторы называют алгоритмами.

Правил текстового описания алгоритмов не существует.

---

[10] от лат. *imperativus* – повелительный.

Схематическое описание алгоритмов

Медицина является быстро развивающейся наукой, причем в самых различных направлениях. Если за 25 веков алгоритм Пифагора, позволяющий рассчитать длину гипотенузы на основе длин катетов, не претерпел изменений, то методы диагностики и лечения, описываемые Гиппократом, сегодня представляют собой лишь исторический интерес. На смену учебникам, написанным корифеями медицинской науки и служившим «библией» для поколений студентов и врачей, пришли национальные руководства, клинические рекомендации, протоколы ведения больных и стандарты оказания медицинских услуг. И все это на фоне потока Интернет-публикаций и высказываний в Интернет-сообществах, не подверженных профессиональной цензуре.

Ответом на лавинообразный рост информации вообще и медицинской информации в частности стало *клиповое мышление* – стремление человека воспринимать информацию через короткие и яркие образы и послания[11]. Обладателю клипового мышления тяжело анализировать ситуацию, поскольку любая информация не задерживается в его сознании и быстро сменяется новой. Соответственно и подача информации, знаний, должна соответствовать этому объективно наблюдаемому явлению. Особенно – студентам и молодым специалистам. Причем не только в наглядной, короткой, но и в синтаксически правильной форме. В форме, воспринимаемой и понимаемой вне зависимости от автора и места издания медицинского руководства. Именно такой формой представления знаний являются алгоритмы, представленные в виде схем.

Схема — это абстракция какого-либо процесса или системы, наглядно отображающая наиболее значимые их части. Схемы широко применяются с древних времен до настоящего времени. Это — чертежи древних пирамид, карты земель, принципиальные электрические схемы. Использование схем предполагает применение единых систем обозначений и правил их выполнения. Единые соглашения выработаны для изображения схем алгоритмов и закреплены ГОСТ и международными стандартами.

---

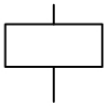
[11] «Развитие электронных средств коммуникации возвращает человеческое мышление к дотекстовой эпохе, и линейная последовательность знаков перестаёт быть базой культуры». М. Маклюэн, Галактика Гуттенберга: Становление человека печатающего. – М.: Академический проект, 2005.

Общие принципы построения блок-схем по ГОСТ 19.701-90

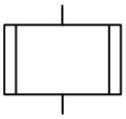
Блок-схемы являются эффективным инструментом формализованного описания алгоритмов. Создание удачной блок-схемы требует глубокого знания используемой нотации, её умелого применения, а также владения программными средствами построения схем по правилам выбранной нотации.

В соответствии с ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения» блок-схемы состоят из определенного набора *символов*, краткого пояснительного *текста* и соединяющих *линий*. Наиболее часто используются следующие символы:

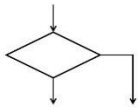
С и м в о л ы п р о ц е с с а



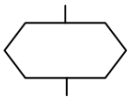
Операция (действие, команда). Элементарная (атомарная) операция.



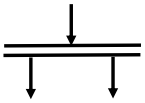
Предопределенный процесс, состоящий из операций, описанных в другой схеме.



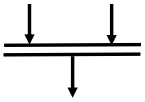
Решение (выбор). Имеет один вход и два или более альтернативных выхода, один и только один из которых может быть выбран после вычисления условия, определенного внутри этого символа. Соответствующие результаты решения записываются по соседству с линиями, отображающими эти пути (как правило, «Да» и «Нет»). Текст внутри символа формулируется в виде вопроса.



Подготовка. По результату аналогичен предыдущему, но текст внутри символа формулируется как условие, от которого зависит вид последующих действий. Может иметь несколько альтернативных выходов (например, «Без изменений», «Больше», «Меньше»)

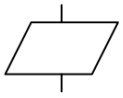


Параллельные действия. Символ отображает разделение процесса на две или более параллельных (синхронных) операций[12].



Параллельные действия. Символ отображает продолжение процесса после окончания выполнения двух или более параллельных (синхронных) операций.

С и м в о л ы д а н н ы х



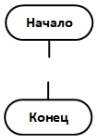
Ввод/вывод данных, носитель которых не определен. В ГОСТе определено много символов ввода/вывода. Если источник данных не принципиален, обычно используется символ параллелограмма. Подробности ввода/вывода могут быть указаны в комментариях.

Документ. Данные представлены в виде документа (как правило – на бумаге)

[12] Двойная линия может быть заменена на одну линию двойной толщины.

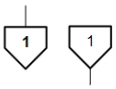
Данные вводятся вручную (с помощью клавиатуры, мыши и т.д.)

С п е ц и а л ь н ы е с и м в о л ы

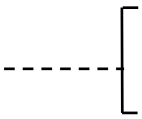


Терминатор. Символ отображает начало или конец схемы программы (содержит надпись «Начало» или «Конец»).

Соединитель. Символ отображает выход в часть схемы или вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одинаковое уникальное обозначение (1 и 1, 2 и 2, и т.д.).



Символ перехода на другую страницу блок-схемы. Соответствующие символы должны содержать одинаковое уникальное обозначение.



Комментарий. Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний. Пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обводить группу символов. Текст комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры.

Правила применения символов и выполнения схем

Символы предназначены для графического обозначения функций (действий, операций, условий). Вертикальный размер большинства символов должен выбираться из ряда 10,15,20 мм. При необходимости этот размер можно увеличить на число, кратное 5 (25, 30 мм и т.д.). Горизонтальный размер равен полутора вертикальным. Символы должны быть, по возможности, одного размера. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация.

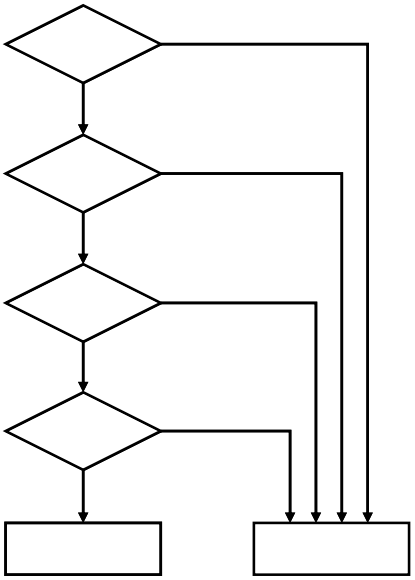
Толщина границ символов и соединительных линий должна быть одинакова. Рекомендуется использовать толщину 1,5 пт.

Символы в схеме должны быть *расположены равномерно*. При этом следует руководствоваться принципом, когда основной поток действий располагается по вертикальной оси. Второстепенные, по отношению к основным, действия смещаются вправо.

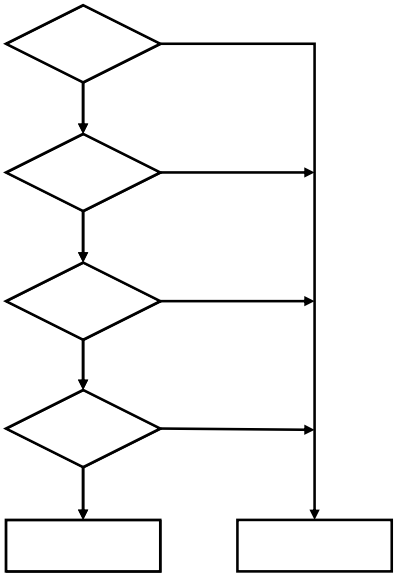
Соединительные линии должны быть вертикальными и/или горизонтальными. Не допустимы диагональные соединительные линии, под любыми углами. Толщина соединительных линий должна быть равна толщине границ символов схемы. Следует

придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий:

Не правильно:

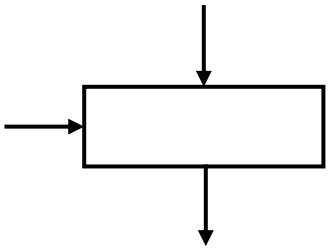


Правильно:

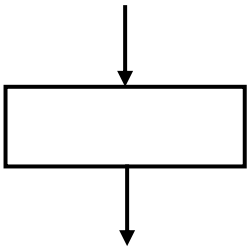


Каждая *операция* должна иметь *один вход и один выход*. Вход / выход, как правило, должен входить / выходить в противоположные (верхнюю / нижнюю) грани.

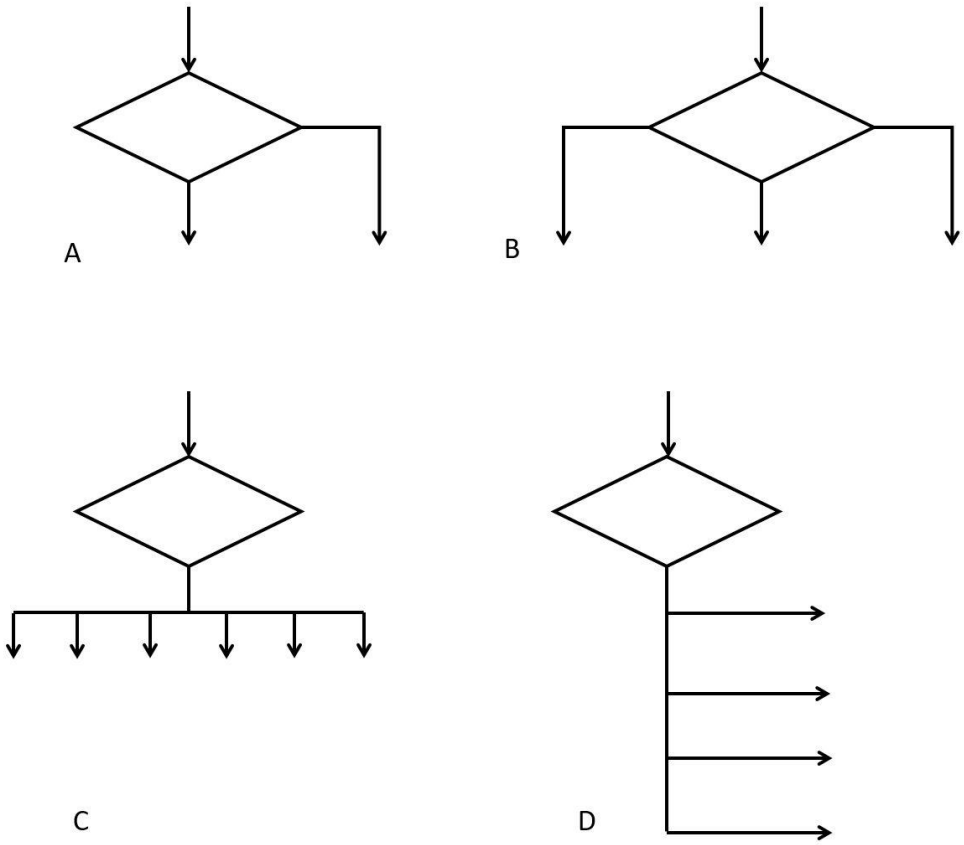
Не правильно:



Правильно:

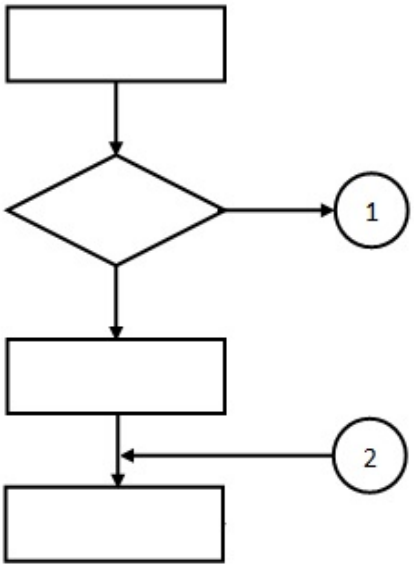


Символ Решение (выбор) допускается использовать не только в случае двух альтернативных вариантов выбора (A), но и трех (B) и более (C и D):

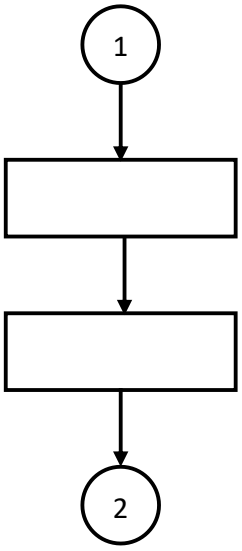


Если при построении блок-схемы выясняется, что отдельные ее участки становятся слишком сложными или повторяются, рекомендуется их выделить в отдельный *Подпроцесс* и вынести его в отдельную схему (на отдельную страницу). Для этого в основную блок-схему необходимо добавить символ-*соединитель*. После окончания подпроцесса с помощью другого символа-соединителя должен быть обозначен возврат к основному процессу.

Основной процесс:

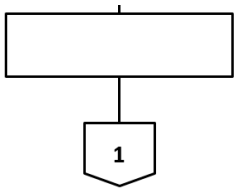


Подпроцесс:

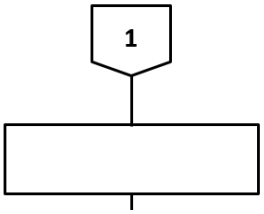


Продолжение схемы на другой странице. Схемы (части схем) должны умещаться на страницах формата А4. Если блок-схема не умещается на одной странице следует использовать символы перехода. Номера в символах перехода на двух смежных страницах, обозначающие продолжение блок-схемы, должны быть одинаковыми. Пример:

Первая страница:



Вторая страница:



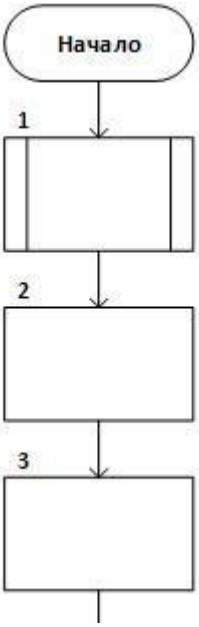
Символы, соединительные линии и надписи должны быть черного цвета, а фон (полотно) схемы – белого цвета, за счет чего обеспечивается контрастность схемы при черно-белой печати.

ГОСТ не подразумевает возможности *заливки символов* каким-либо цветом. Однако в последнее время, с целью повышения наглядности схемы, заливка используется достаточно часто, например, в презентациях или на Интернет-страницах. При этом необходимо соблюдать несколько простых правил:

- Заливка должна нести смысловую нагрузку (например, обозначать одинаковым цветом однотипных исполнителей процесса);
- Заливка должна быть хорошо различима и не портить документ при его распечатке на черно-белом принтере
- Для заливки не следуют использовать «кричащие» цвета
- Заливка не должна иметь 100%-ю плотность, а должна быть светлее контура символа. Рекомендуемая плотность заливки – не более 50%);
- Текст внутри фигур с заливкой должен хорошо читаться, должен контрастировать с заливкой.

Использование заливки не допустимо в случае, если схема включается в документ, который в последствие будет напечатан в черно-белом виде.

ГОСТ допускает использование *идентификаторов символов*. Как правило, идентификаторы используются в том случае, когда схема алгоритма сопровождается ее текстовым описанием или, наоборот, текстовое описание алгоритма дополнено его блок-схемой. В этом случае идентификаторы служат для связки символов с соответствующим фрагментом текстового описания. Идентификатор символа должен располагаться слева над символом:



Наличие идентификаторов символов позволяет минимизировать текст комментариев (выносок), включаемых непосредственно в блок-схему алгоритма.

Правила оформления текста в символах

Большинство символов задумано так, чтобы дать возможность включения внутрь символа минимального количества текста, необходимого для понимания функции данного символа. Текст должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока действий.

Текст внутри символа должен соответствовать типу символа. То есть внутри символа *Операция* должен располагаться текст именно команды, а не ее описание. Например, «Ввести в/венно 0,5 мл 0,1% раствора атропина» (используется команда – глагол «Ввести»), а не «В/венное введение 0,5 мл 0,1% раствора атропина» (использовано отглагольное существительное «Введение»).

Текст внутри символа *Решение (выбор)* должен быть сформулирован в виде вопроса и заканчиваться знаком «вопрос». Варианты решения (выбора) должны иметь однозначное толкование. Если в качестве вариантов решения используются числовые значения, то они не должны иметь пропусков и «пересечений». Например, варианты «> 180» и «< 180» имеют пропущенное значение «180», а варианты «18-25 лет» и «25-30 лет» имеет «пересечение» – «25 лет».

Размер и вид шрифта в пределах всей схемы должен быть одинаков. Рекомендуется использовать шрифт Arial размером 12 пт. Если текст внутрь символа не помещается – рекомендуется уменьшить межстрочный интервал, уменьшить размер шрифта (не более чем на 2 пт.) или вынести текст в комментарий (выноску). Текст

не должен касаться границы символа или выходить за его границы.

В тексте символов и в комментариях к ним не должны использоваться не расшифрованные аббревиатуры (сокращения).

Примеры построения блок-схем на основе текстовых документов

Блок-схемы являются наглядным и эффективным способом представления алгоритмов. Однако, помимо владения нотацией и программными инструментами построения блок-схем, от разработчика алгоритма требуется владение рядом приемов преобразования текстового описания алгоритма в блок-схему. Далее показаны примеры такого преобразования.

Для построения блок-схем можно использовать программные компоненты, включенные в пакет Microsoft Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), каждый из которых содержит необходимые фигуры – элементы блок-схем. Профессиональным программным продуктом, предназначенным для построения блок-схем и других диаграмм является Microsoft Visio. Имеются и другие программные средства (например, Dia, Flying Logic, Edraw MAX, Grapholite), а также онлайн-сервисы (например, Draw.io и Google Charts).

Пример 1. Сказка про курочку Рябу

Вспомним известную сказку про курочку Рябу:

Жили-были Дед да Баба.
Была у них курочка Ряба.
Снесла курочка яичко, не простое – золотое.
Дед бил, бил – не разбил,
Баба била, била – не разбила.
Мышка бежала, хвостиком задела,
яичко упало и разбилось.
Дед плачет, Баба плачет, а курочка кудахчет:
«Не плачь, Дед, не плачь, Баба!
Снесу вам яичко не золотое, а простое!»

Этот текст содержит описание последовательности действий и может быть представлен в виде блок-схемы.

Начало любой блок-схемы обозначается символом *Терминатор*, содержащим слово «Начало». Естественно, что наша блок-схема не будет исключением и первым её символом станет терминатор.

На следующем шаге нам нужно разобраться с первой фразой сказки:

Жили-были Дед да Баба.

Безусловно, эта фраза соответствует процессу. Для обозначения процесса ГОСТ 19.701-90 предлагает нам следующие символы (см. выше): *Элементарная (атомарная) операция, Предопределенный процесс, Решение* и *Подготовка.* Ясно, что фразой «жили-были...»

обозначена не атомарная операция и не решение. Это – предопределенный процесс, описанный где-то в другом месте. Например, А.С. Пушкиным:

Жил старик со своею старухой
У самого синего моря;
Они жили в ветхой землянке
Ровно тридцать лет и три года.

Поэтому в нашей блок-схеме для обозначения комплекса действий, описанных в первой фразе сказки, мы используем символ *Предопределенный процесс.*

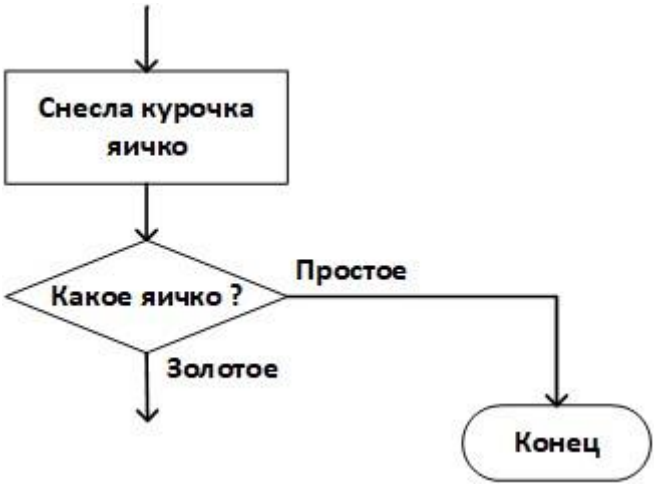
То же самое касается фразы *«Была у них курочка Ряба».* Мы ничего не знаем о процессе бытия этой курицы и поэтому опять для его обозначения используем тот же символ. В результате начало блок-схемы нашего сказочного алгоритма будет выглядеть следующим образом:

Следующее предложение

Снесла курочка яичко, не простое – золотое.

требует осмысления. Во-первых, здесь имеется описание элементарной и вполне конкретной операции («*Снесла курочка яичко»)*, для обозначения которой мы используем символ *операция.* Во-вторых, здесь же мы имеем указание на характер этого яичка («не *простое – золотое*»), от которого зависит весь ход последующих событий. Ведь если бы яичко было простым, то продолжения сказки просто бы не было (конец сказки). Поэтому мы должны выполнить проверку характера яичка (простое или золотое), для обозначения которого используем символ *Решение.* Символ *Решение* всегда содержит условие проверки, которое завершается знаком вопроса, и должен указывать на однозначные результаты этой проверки. По результатам проверки наша сказка либо продолжается (вариант «Золотое»), либо – заканчивается (вариант «Простое»), на что мы указываем символом *Терминатор* с надписью «Конец». Итак,

следующая часть блок-схемы алгоритма будет выглядеть следующим образом:



На следующем этапе сказки развиваются драматические события по разбиению яйца:

Дед бил, бил – не разбил

Сразу заметим, что здесь описана серия не результативных ударов, которая, однако, закончилась. Причем в сказке отсутствуют сведения как о количестве ударов, так и о причинах, по каким Дед прекратил попытки разбить яичко.

Если говорить серьезно, то в данном случае мы имеем типичную ситуацию, когда для построения блок-схемы исходный текст алгоритма должен быть чем-то дополнен при условии сохранения общего смысла действий.

Итак:

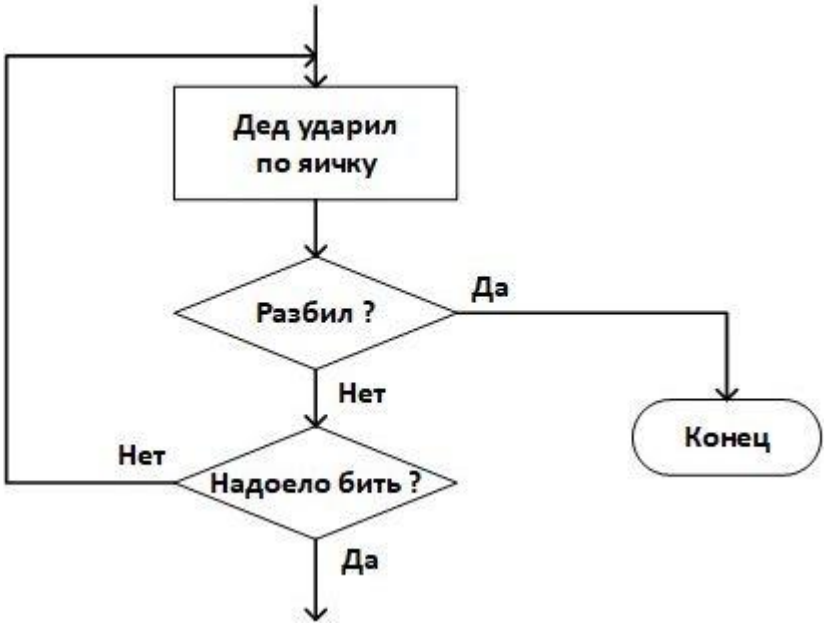
1. *Элементарное действие – Дед ударил по яичку.*
2. *Проверка результата: разбил – не разбил.*
   - *А. Если разбил – конец сказки.*
   - *Б. Если не разбил – повторение удара по яичку – переход к п. 1.*

В такой ситуации Дед обречен на пожизненные попытки разбить яйцо, т.е. алгоритм зацикливается и конца у сказки не будет. Поэтому мы вынуждены дополнить алгоритм условием выхода из цикла, например, предоставив Деду возможность прервать процесс по собственному желанию («Надоело бить»). Изменяем алгоритм:

Б. Если не разбил –

3. *Проверка возможности продолжения / окончания цикла:*
   - *А. Если есть желание продолжать попытки разбить яйцо – переход к п. 1.*
   - *Б. Если бить по яйцу надоело – конец попыток разбить яйцо.*

В результате очередная часть блок-схемы приобретает следующий вид:



Описанный нами и достаточно часто встречающийся комплекс повторяющихся до определенного момента операций носит название *цикл.* Различают два вида циклов:

- Циклы, в которых число повторений известно до начала выполнения циклических действий – ***циклы с предусловием***.
- Циклы, когда число повторений неизвестно, но задано условие, по истинности или ложности которого циклические действия прекращаются – ***циклы с постусловием***.

В нашем случае был использован цикл с постусловием (проверка «разбил – не разбил» производится после выполнения удара). В любом варианте цикл должен заканчиваться, иначе процесс «зацикливается». Именно поэтому мы ввели в наш алгоритм дополнительное условие: «надоело – не надоело бить».

Повторим, что при построении блок-схемы алгоритма на основе его текстового описания необходимость «домысливания» некоторых недостаточно четко описанных ситуаций возникает достаточно часто. При разработке собственных алгоритмов, создании их текстового или схематического описания, «домысливание» – элемент нормального творческого процесса. Однако, при создании блок-схемы алгоритма, описанного в нормативном документе (инструкции, приказе) такого рода дополнения должны производиться очень осторожно, при обязательном выполнении условия достижения цели, описанной в исходном документе.

Понятно, что часть блок-схемы, описывающая действия Бабы, имеет точно такой же вид.

Блок-схемы или их части рекомендуется размещать (вписывать) в листы формата А4. При размещении на одной странице лишь части

схемы для указания места продолжения схемы используются символы перехода (Рисунок 1), которые должны содержать одинаковое уникальное обозначение (1 и 1, 2 и 2, и т.д.).

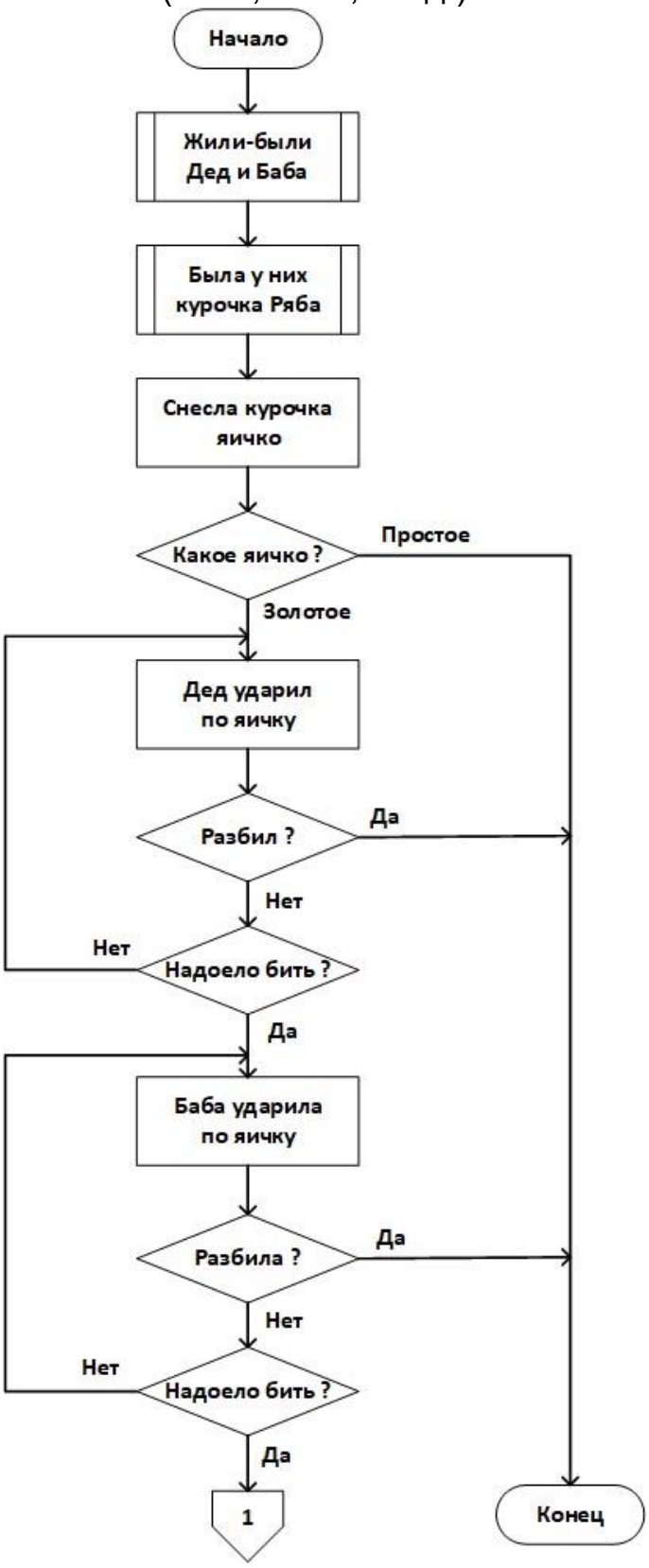


Рисунок 1. Первая часть блок-схемы сказочного алгоритма

Обратимся к концу нашей сказочной истории. На этой второй части блок-схемы мы имеем три элементарных действия *(«Мышка бежала», «Хвостиком задела», «Яичко упало»*), выбор дальнейшего развития событий в зависимости от результатов падения яйца («*Разбилось?*») и параллельные во времени действия (*«Дед плачет», «Баба плачет», «Курочка кудахчет»),* обозначенные с помощью соответствующих символов в виде двух пар параллельных линий. Действие *«Курочка кудахчет»* сопровождается комментарием (выноской), в котором уточняется смысл действия (о чем кудахчет курочка). Начало второй части и указание на то, что она является продолжением первой части обозначено символом перехода. Конец алгоритма обозначен терминатором «Конец» (Рисунок 2).

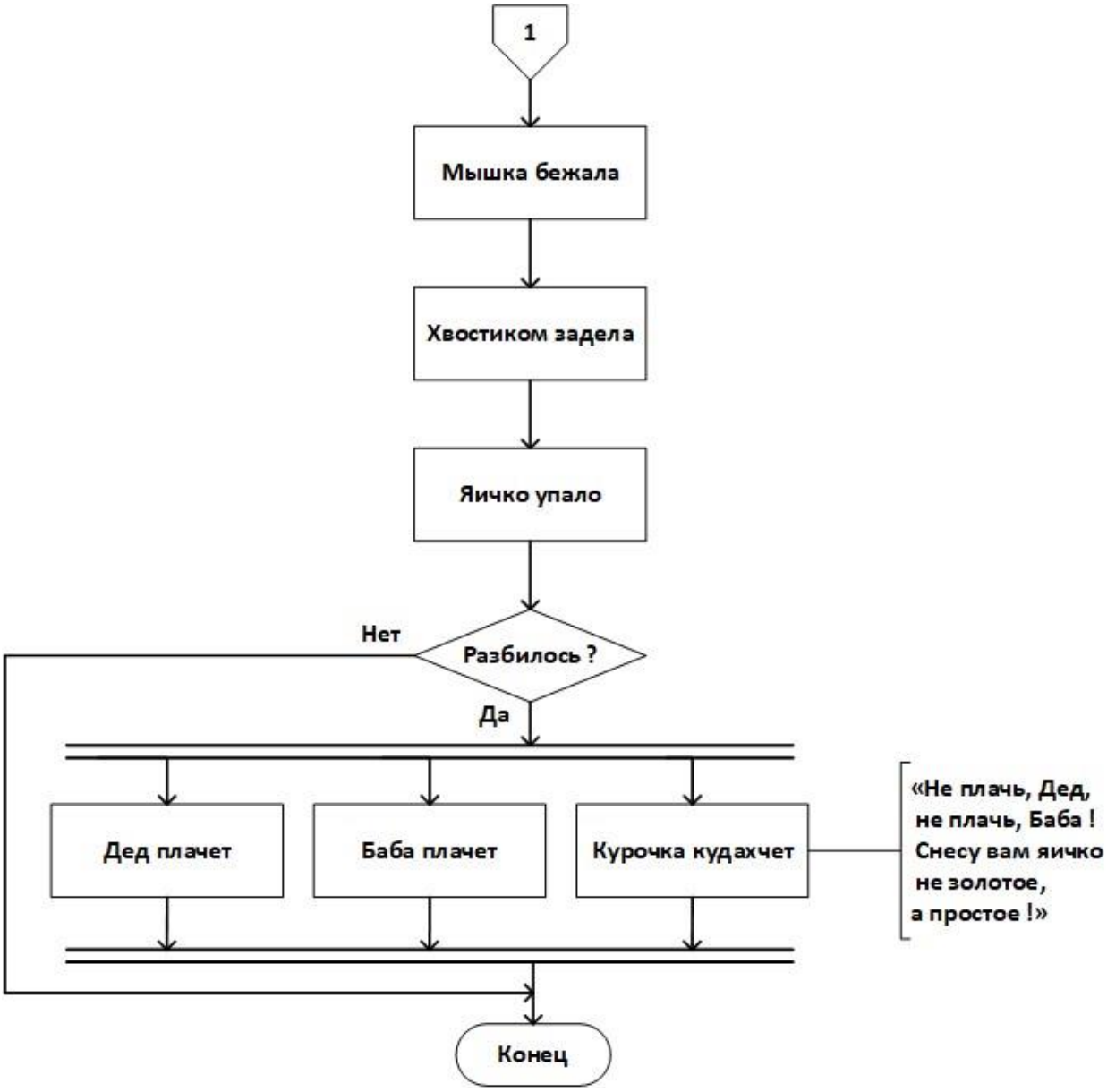


Рисунок 2. Вторая часть блок-схемы сказочного алгоритма.

Краткие выводы.

1. При создании блок-схемы алгоритма на основе его текстового описания следует выделять элементарные (атомарные, неделимые) операции и предопределенные процессы, состоящие из операций, описанных в другой схеме.
2. Текстовые описания алгоритмов могут содержать недостаточно четко изложенные, неявные или незавершенные операции, что в случае создания блок-схемы алгоритма требует их доработки («домысливания») при обязательном выполнении условия достижения цели, описанной в исходном документе.

Пример 2. Блок-схема алгоритма действий по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ

Построим блок-схему по ГОСТ 19.701-90 на основе «Инструкции по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ, входящих в списки II и III перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации, дальнейшее использование которых в медицинской практике признано нецелесообразным»[13]:

2.3. Особенности уничтожения наркотических средств и психотропных веществ:

- *жидкие лекарственные формы в стеклянных ампулах, флаконах уничтожаются путем раздавливания первичной упаковки, жидкие лекарственные формы в пластиковых ампулах, шприц-тюбиках уничтожаются путем дробления первичной упаковки с последующим разведением полученного содержимого водой в соотношении 1:100 и сливом образующегося раствора в канализацию;*
- *твердые лекарственные формы, содержащие водорастворимые фармацевтические субстанции наркотических средств и психотропных веществ, подлежат после дробления до порошкообразного состояния разведению водой в соотношении 1:100 и сливу образующейся суспензии (раствора) в канализацию;*
- *водорастворимые фармацевтические субстанции уничтожаются путем разведения водой в соотношении 1:100 и сливом образующегося раствора в канализацию;*
- *твердые лекарственные формы, содержащие нерастворимые в воде фармацевтические субстанции наркотических средств и психотропных веществ, мягкие*

[13] Приказ Минздрава РФ от 28.03.2003 № 127.

лекарственные формы, трансдермальные лекарственные формы уничтожаются путем сжигания;

- *нерастворимые в воде фармацевтические субстанции уничтожаются путем сжигания.*

Проанализируем текстовое описание алгоритма.

Действия по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ зависят от:

- Вида лекарственной формы (жидкая, твердая, мягкая или трансдермальная);
- Вида фармацевтической субстанции (растворимая или нерастворимая в воде);
- Вида первичной упаковки (стеклянные ампулы, флаконы, пластиковые ампулы, шприц-тюбики);
- Способа уничтожения (слив в канализацию или сжигание).

В тексте алгоритма имеется избыточность – повторение описания однотипных действий, что в блок-схемах не допускается. Так действие «разведение водой в соотношении 1:100 и слив образующегося раствора в канализацию» повторяется три раза, а «уничтожение путем сжигания» – два раза.

Преобразуем текстовое описание алгоритма в блок-схему. Для наглядности изложения используем идентификаторы – условные номера символов на схеме (в тексте заключены в квадратные скобки). В качестве отправной точки, определяющей последующие действия, как и в документе, возьмем вид лекарственной формы (ЛФ).

Итак, первым элементом блок-схемы (Рисунок 3) становится символ *Выбора* с вариантами «Жидкая», «Твердая», «Мягкая или трансдермальная» [1].

Действия с жидкими ЛФ описаны в первом абзаце. С помощью символа *Выбора* [2] разделим способы уничтожения ЛФ, упакованных в стеклянные ампулы и флаконы (*Операция* «Раздавливание» [3]) и ЛФ, выпускаемых в пластиковых ампулах и шприц-тюбиках (*Операция* «Дробление» [4]). Дальнейшие действия с полученным содержимым одинаковы: «Разведение водой в соотношении 1:100» [5] и «Слив в канализацию» [6]. Левая ветка нашей блок-схемы закончилась – ставим символ *Терминатор* со словом «Конец».

Разбираемся с действиями в отношении твердых ЛФ. Действия различаются в зависимости от того, какой вид фармацевтической субстанции эти формы содержат: водорастворимую (второй абзац) или не растворимую в воде (четвертый абзац). Добавляем в схему символ *Выбора* в зависимости от вида фармацевтической субстанции [7].

Действия с твердыми ЛФ, содержащими водорастворимые субстанции, не отличаются от действий с пластиковыми ампулами и шприц-тюбиками, обозначенными нами на схеме ранее: дробление, разведение водой, слив в канализацию. Поэтому мы смело ведем

стрелку-указатель от угла символа выбора [7], соответствующего варианту «Растворимая в воде» к уже имеющемуся на схеме блоку, обозначающему операцию дробления первичной упаковки [4]. Твердая ЛФ, содержащая водорастворимую субстанцию уничтожена.

Возвращаемся к четвертому абзацу документа. В нем говорится о том, что «твердые ЛФ, содержащие нерастворимые в воде фармацевтические субстанции наркотических средств и психотропных веществ, мягкие ЛФ, трансдермальные ЛФ уничтожаются путем сжигания». Добавляем на схему символ *Операции* «Сжигание» [8] и соединяем вариант выбора «Мягкая или трансдермальная» ЛФ форма и «Не растворимая в воде» фарм. субстанция. Соединяем символ *Операции* «Сжигание» [8] с *Терминатором* «Конец».

Возвращаемся к исходному документу и видим, что действия, описанные в его третьем и пятом абзацах уже обозначены на блок-схеме (операции 5-8).

Блок-схема действий по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ построена (Рисунок 3).

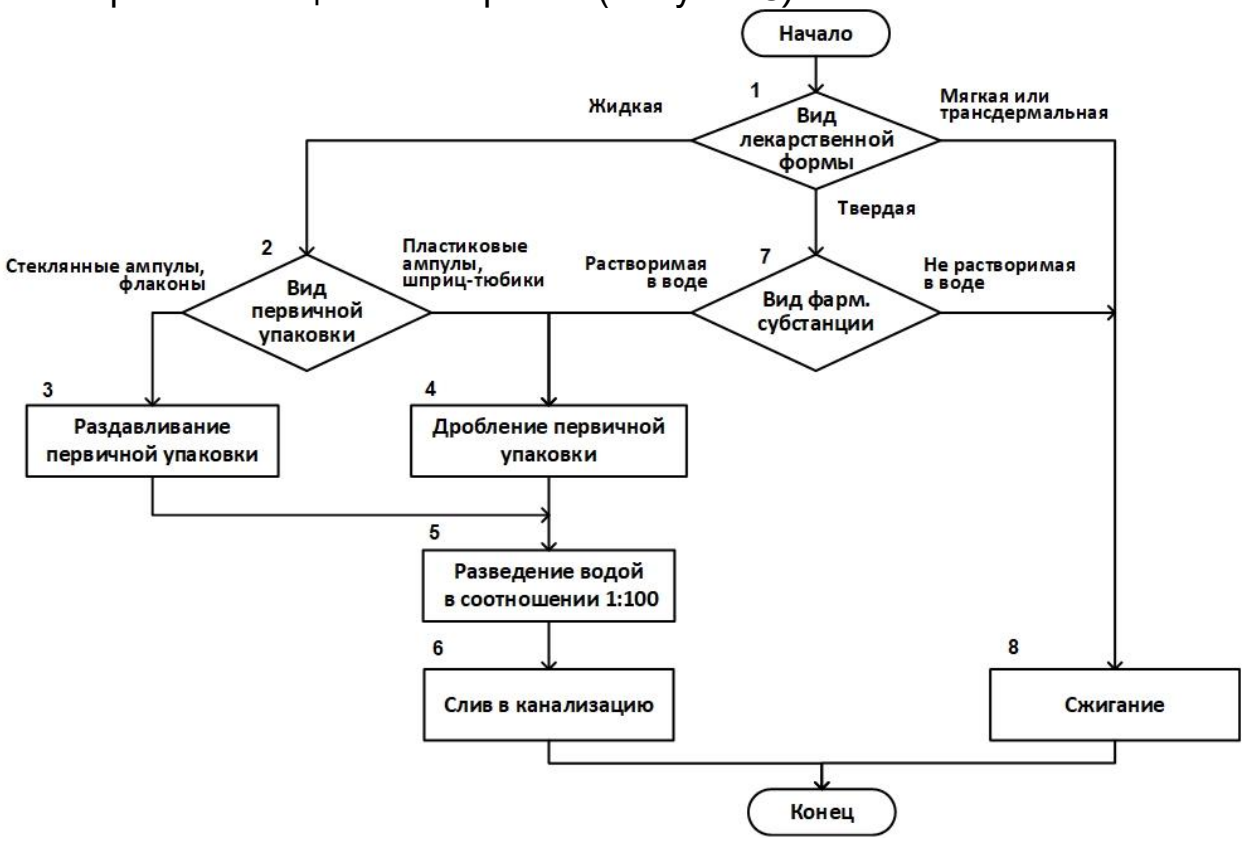


Рисунок 3. Блок-схема алгоритма действий по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ

Краткие выводы.

1. Текстовые (словесные) описания алгоритмов действий зачастую страдают избыточностью, многословностью, повторами фрагментов текста. Эту избыточность необходимо выявлять и не допускать в блок-схемах.
2. Графический способ представления алгоритмов в виде

блок-схем по ГОСТ 19.701-90 является более компактным и наглядным по сравнению с текстовым описанием.

Пример 3. Направление на оказание высокотехнологичной медицинской помощи

Высокотехнологичная медицинская помощь (ВМП) – это медицинская помощь с применением высоких медицинских технологий для лечения сложных заболеваний. Она включает в себя применение новых сложных и (или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, в том числе клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов генной инженерии, разработанных на основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники

ВМП может быть оказана по ряду профилей: абдоминальная хирургия (лечение органов брюшной полости), акушерство и гинекология, гастроэнтерология, гематология, дерматовенерология, неврология, комбустиология (лечение тяжелых ожоговых поражений), нейрохирургия, онкология, оториноларингология, офтальмология, педиатрия, ревматология, сердечно-сосудистая хирургия, торакальная хирургия (хирургия органов грудной клетки), травматология и ортопедия, трансплантация органов и тканей, урология, челюстно-лицевая хирургия, эндокринология.

Далее приводится (в сокращении) текст приказа Минздрава РФ от 29 декабря 2014 г. № 930н «Об утверждении порядка организации оказания высокотехнологичной медицинской помощи с применением специализированной информационной системы», описывающий алгоритм направления на ВМП. На его примере мы построим блок-схему алгоритма направления на ВМП и рассмотрим типичные ошибки описания алгоритмов в нормативных документах.

I. Организация оказания высокотехнологичной медицинской помощи

5. ВМП оказывается в соответствии с перечнем видов ВМП, установленным программой государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи, который включает в себя:

5.1. Перечень видов ВМП, включенных в базовую программу обязательного медицинского страхования...;

5.2. Перечень видов ВМП, не включенных в базовую программу обязательного медицинского страхования...

6. ВМП по перечню видов, включенных в базовую программу обязательного медицинского страхования, оказывается медицинскими организациями, включенными в реестр медицинских организаций, осуществляющих деятельность в сфере обязательного медицинского страхования.

7. ВМП по перечню видов, не включенных в базовую программу обязательного медицинского страхования, оказывается:

7.1. Федеральными государственными учреждениями, перечень которых утверждается Министерством здравоохранения Российской Федерации...;

7.2 Медицинскими организациями, перечень которых утверждается уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации...

II. Направление на оказание высокотехнологичной медицинской помощи

11. Медицинские показания к оказанию ВМП определяет лечащий врач медицинской организации, в которой пациент проходит диагностику и лечение в рамках оказания первичной специализированной медико-санитарной помощи и (или) специализированной медицинской помощи, с учетом права на выбор медицинской организации.

Наличие медицинских показаний к оказанию ВМП подтверждается решением врачебной комиссии указанной медицинской организации, которое оформляется протоколом и вносится в медицинскую документацию пациента.

12. Медицинскими показаниями для направления на оказание ВМП является наличие у пациента заболевания и (или) состояния, требующих применения ВМП в соответствии с перечнем видов высокотехнологичной медицинской помощи.

13. При наличии медицинских показаний к оказанию ВМП, подтвержденных в соответствии с пунктом 11 настоящего Порядка, лечащий врач медицинской организации, в которой пациент проходит диагностику и лечение в рамках оказания первичной специализированной медико-санитарной помощи и (или) специализированной медицинской помощи (далее – направляющая медицинская организация) оформляет направление на госпитализацию для оказания ВМП…

14. К направлению на госпитализацию для оказания ВМП прилагаются… документы пациента…

15. Руководитель направляющей медицинской организации или иной уполномоченный руководителем работник медицинской организации представляет комплект документов, предусмотренных пунктами 13 и 14 настоящего Порядка, в течение трех рабочих дней, в том числе посредством специализированной информационной системы, почтовой и (или) электронной связи:

15.1. В медицинскую организацию, включенную в реестр медицинских организаций, осуществляющих деятельность в сфере обязательного медицинского страхования, в случае оказания ВМП, включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования (далее – принимающая медицинская организация);

15.2. В орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения (далее – ОУЗ) в случае оказания ВМП, не включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования.

16. Пациент (его законный представитель) вправе самостоятельно представить оформленный комплект документов в ОУЗ *(в случае оказания ВМП, не включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования) или в принимающую медицинскую организацию (в случае оказания ВМП, включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования).*

17. При направлении пациента в принимающую медицинскую организацию оформление на пациента талона на оказание ВМП (далее – Талон на оказание ВМП) с применением специализированной информационной системы обеспечивает принимающая медицинская организация с прикреплением комплекта документов, предусмотренных пунктами 13 и 14 настоящего Порядка.

18. При направлении пациента на оказание высокотехнологичной медицинской помощи, не включенной в базовую программу обязательного медицинского страхования, оформление Талона на оказание ВМП с применением специализированной информационной системы обеспечивает ОУЗ с прикреплением комплекта документов, предусмотренных 13 и 14 настоящего Порядка и заключения Комиссии органа исполнительной власти субъекта Российской

Федерации в сфере здравоохранения по отбору пациентов для оказания ВМП (далее - Комиссия ОУЗ).

18.1. Срок подготовки решения Комиссии ОУЗ о подтверждении наличия (об отсутствии) медицинских показаний для направления пациента в принимающую медицинскую организацию для оказания ВМП не должен превышать десяти рабочих дней со дня поступления в ОУЗ комплекта документов, предусмотренных пунктами 13 и 14 настоящего Порядка.

18.2. Решение Комиссии ОУЗ оформляется протоколом, содержащим следующие сведения…

18.2.5. Заключение Комиссии ОУЗ, содержащее следующую информацию:

а) о подтверждении наличия медицинских показаний для направления пациента в медицинскую организацию для оказания ВМП, диагноз заболевания (состояния), код диагноза по МКБ-10, код вида ВМП в соответствии с перечнем видов оказания ВМП, наименование медицинской организации, в которую пациент направляется для оказания ВМП;

б) об отсутствии медицинских показаний для направления пациента в медицинскую организацию для оказания ВМП и рекомендациями по дальнейшему медицинскому наблюдению и (или) лечению пациента по профилю его заболевания;

в) о необходимости проведения дополнительного обследования (с указанием необходимого объема дополнительного обследования), диагноз заболевания (состояния), код диагноза по МКБ-10, наименование медицинской организации, в которую рекомендуется направить пациента для дополнительного обследования.

18.3. Протокол решения Комиссии ОУЗ оформляется в двух экземплярах, один экземпляр подлежит хранению в течение 10 лет в ОУЗ.

18.4 Выписка из протокола решения Комиссии ОУЗ направляется в направляющую медицинскую организацию, в том числе посредством почтовой и (или) электронной связи, а также выдается на руки пациенту (его законному представителю) по письменному заявлению или направляется пациенту (его законному представителю) посредством почтовой и (или) электронной связи.

19. Основанием для госпитализации пациента в принимающую медицинскую организацию... (далее – медицинские организации, оказывающие ВМП), является решение врачебной комиссии медицинской организации, в которую направлен пациент, по отбору пациентов на оказание ВМП (далее – Комиссия медицинской организации, оказывающей ВМП).

19.2. Комиссия медицинской организации, оказывающей ВМП, выносит решение о наличии (об отсутствии) медицинских показаний или наличии медицинских противопоказаний для госпитализации пациента с учетом оказываемых медицинской организацией видов ВМП в срок, не превышающий семи рабочих дней со дня оформления на пациента Талона на оказание ВМП (за исключением случаев оказания скорой, в том числе скорой специализированной медицинской помощи).

19.3. Решение Комиссии медицинской организации, оказывающей ВМП, оформляется протоколом, содержащим следующие сведения…

5) заключение Комиссии медицинской организации, оказывающей ВМП, содержащее следующую информацию:

а) о наличии медицинских показаний и планируемой дате госпитализации пациента в медицинскую организацию, оказывающую ВМП, диагноз заболевания (состояния), код диагноза по МКБ-10, код вида ВМП в соответствии с перечнем

видов ВМП;

б) об отсутствии медицинских показаний для госпитализации пациента в медицинскую организацию, оказывающую ВМП с рекомендациями по дальнейшему медицинскому наблюдению и (или) лечению пациента по профилю его заболевания;

в) о необходимости проведения дополнительного обследования (с указанием необходимого объема дополнительного обследования), диагноз заболевания (состояния), код диагноза по МКБ-10, с указанием медицинской организации, в которую рекомендовано направить пациента для дополнительного обследования;

г) о наличии медицинских показаний для направления пациента в медицинскую организацию для оказания специализированной медицинской помощи с указанием диагноза заболевания (состояния), кода диагноза по МКБ-10, медицинской организации, в которую рекомендовано направить пациента;

д) о наличии медицинских противопоказаний для госпитализации пациента в медицинскую организацию, оказывающую ВМП, с указанием диагноза заболевания (состояния), кода диагноза по МКБ-10, рекомендациями по дальнейшему медицинскому обследованию, наблюдению и (или) лечению пациента по профилю заболевания (состояния).

20. Выписка из протокола Комиссии медицинской организации, оказывающей ВМП, в течение пяти рабочих дней (не позднее срока планируемой госпитализации) отсылается посредством специализированной информационной системы, почтовой и (или) электронной связи в направляющую медицинскую организацию и (или) ОУЗ, который оформил Талон на оказание ВМП, а также выдается на руки пациенту (его законному представителю) по письменному заявлению или направляется пациенту (его законному представителю) посредством почтовой и (или) электронной связи.

В случае наличия медицинских противопоказаний для госпитализации пациента в медицинскую организацию, оказывающую ВМП, отказ в госпитализации отмечается соответствующей записью в Талоне на оказание ВМП.

21. По результатам оказания ВМП медицинские организации дают рекомендации по дальнейшему наблюдению и (или) лечению и медицинской реабилитации с оформлением соответствующих записей в медицинской документации пациента.

Приведенный выше текст, описывающий порядок направления на оказание ВМП, достаточно сложен для понимания при первом прочтении. Проанализируем его и определим участников процесса. Это:

- Пациент и/или его законный представитель;
- Медицинская организация, в которой пациент проходит диагностику и лечение (направляющая медицинская организация) и, в частности – лечащий врач и врачебная комиссия направляющей медицинской организации;
- Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения (ОУЗ) и: в частности – комиссия ОУЗ по отбору пациентов на оказание ВМП;

- Медицинская организация, оказывающая ВМП (принимающая медицинская организация) и, в частности – комиссия медицинской организации, оказывающей ВМП.

Виды ВМП подразделяется на включенные и не включенные в базовую программу обязательного медицинского страхования (ОМС). В свою очередь принимающие медицинские организации подразделяются на включенные в реестр медицинских организаций, осуществляющих деятельность в сфере ОМС, и не включенные в этот реестр. Первые оказывают ВМП, включенную в базовую программу ОМС, вторые – не включенную в эту программу.

Выделение участников процесса является необходимым для выбора вида разрабатываемой блок-схемы. При одном участнике (исполнителе) процесса или в случае, когда число участников процесса явно не определено, используют блок-схемы классического вида, как в примере 2. В случае, когда имеется несколько исполнителей процесса и необходимо выделить их роли (вклады, зоны ответственности), целесообразно использовать блок-схемы других видов, например, функциональные блок-схемы в формате «плавательные дорожки».

Блок-схема алгоритма направления на ВМП

Первые четыре блока схемы алгоритма (Рисунок 4) полностью соответствуют пунктам 11-14 приказа. Действия выполняются лечащим врачом и (частично) врачебной комиссией направляющей МО.

Заметим, что для обозначения блоков 3 и 4 мы использовали символы *Документ,* хотя, в принципе здесь можно было использовать символы *Операция* с текстами «Оформление протокола решения врачебной комиссии направляющей МО» и «Оформление пакета документов (направления на госпитализацию) для оказания ВМП».

Дальнейшие действия зависят от того включен или не включен данный вид ВМП в базовую программу ОМС. Если вид планируемой ВМП не входит в программу ОМС, то документы направляются в Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения (территориальное управление или министерство здравоохранения, т.е. орган управления здравоохранения – ОУЗ). Если ВМП входит в программу ОМС документы направляются непосредственно в принимающую МО. Выбор того или иного пути определяется в блоке 5.

Действия ОУЗ описаны блоками 7-14. В случае подтверждения наличия показаний к оказанию ВМП, документы больного направляются в принимающую медицинскую организацию.

Вместе с тем в пунктах 18.3 и 18.4 приказа имеются неточности и противоречия.

В п. 18.3 говорится, что *«протокол решения Комиссии ОУЗ оформляется в двух экземплярах, один экземпляр подлежит хранению в течение 10 лет в ОУЗ».* Здесь можно заметить две неточности. Во-первых, нигде далее в документе не упоминается *протокол решения*

Комиссии ОУЗ – речь идет лишь о *выписке* из протокола. Во-вторых, не ясна судьба второго экземпляра этого протокола. Вероятно, должен оформляться один протокол и две выписки из протокола. Так мы и обозначили в блок-схеме (блоки 11 – 13). Логика такого вывода основывается на пункте 18.4: «*Выписка из протокола решения Комиссии ОУЗ направляется в направляющую медицинскую организацию, в том числе посредством почтовой и (или) электронной связи*, а *также выдается на руки пациенту (его законному представителю) по письменному заявлению*...»[14].

Далее имеется вторая неточность: «*или направляется пациенту (его законному представителю) посредством почтовой и (или) электронной связи».* Не понятно, направляется ли выписка «*посредством почтовой и (или) электронной связи*» автоматически, по факту ее оформления, или для этого требуется письменное заявление пациента или его законного представителя? Вероятно, что в обоих случаях требуется заявление[15]. Отражаем это в блок-схеме (Рисунок 4).

Кроме того, в приказе не оговорено в какой срок документы из ОУЗ должны быть направлены в принимающую МО. Подразумеваем, что это те же три дня, которые отведены направляющей МО, и фиксируем это в блок-схеме (комментарий к блоку 15).

Не ясной является и судьба представленных в ОУЗ направительных (медицинских) документов. Можно лишь предположить, что в случаях отказа направления на ВМП документы остаются в ОУЗ как оправдание такого решения. Однако в случае подтверждения необходимости оказания ВМП эти медицинские документы должны использоваться комиссией принимающей МО (в противном случае все обследования пациент должен проходить заново). В приказе это не отражено.

---

[14] Рассуждения о протоколе и выписке из протокола могут показаться «ненужным буквоедством». Однако, вспомните известное выражение «Казнить нельзя помиловать», в котором место постановки запятой имеет жизненно важное значение.

[15] Часть 5 ст. 22 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2-11 года № 323-ФЗ.

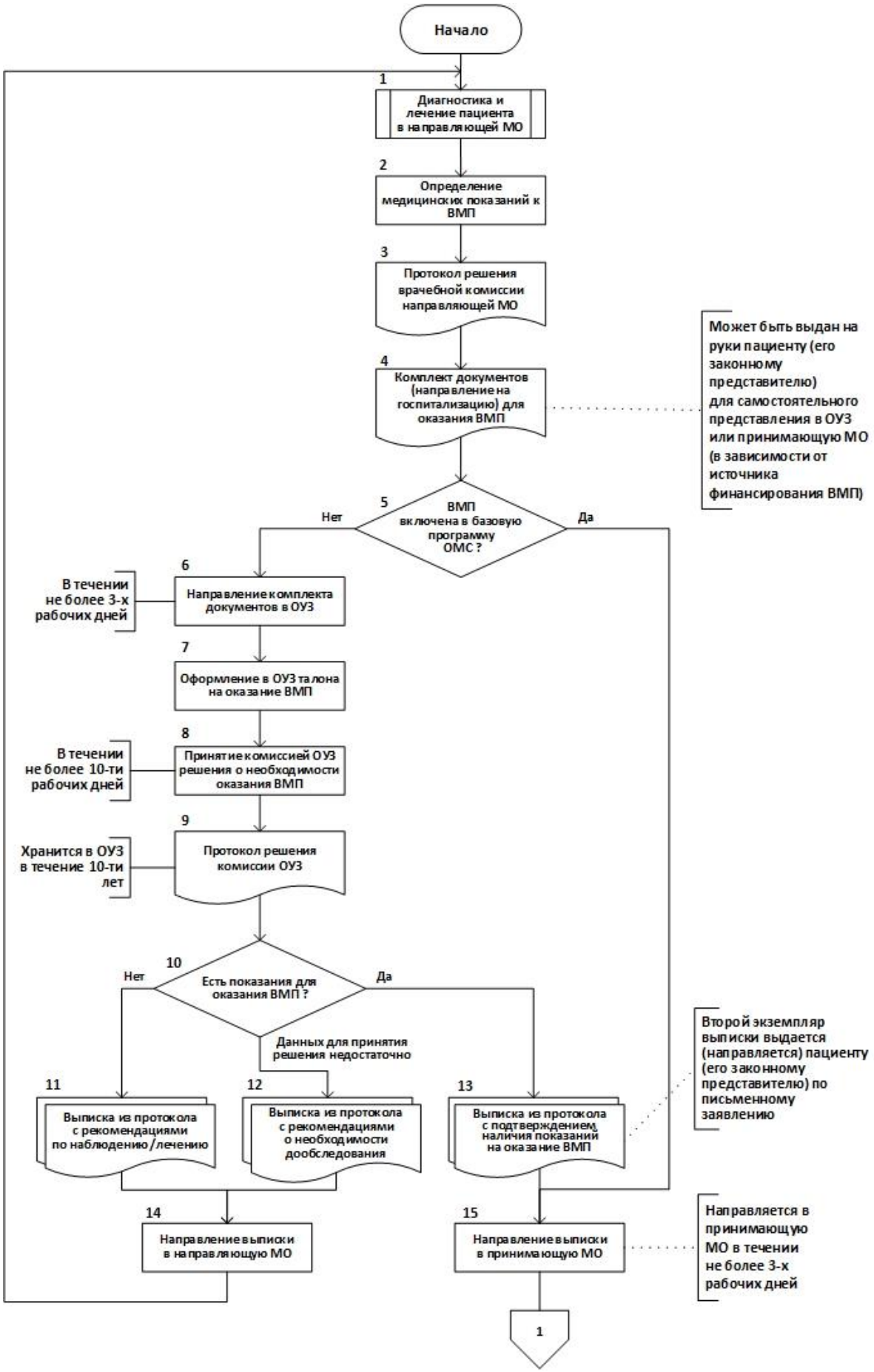


Рисунок 4. Первая часть блок-схемы алгоритма направления на ВМП

Действия принимающей МО описаны на второй части схемы (Рисунок 5)

С самого начала, в блоке 16, определяется необходимость оформления талона на оказание ВМП (талон необходимо оформить на пациентов, документы которых пришли из направляющей МО – пункт 17 приказа). Далее врачебной комиссией принимающей МО должно быть принято решение о необходимости оказания ВМП данному пациенту (блок 18), причем «в срок, не превышающий семи рабочих дней со дня оформления на пациента Талона на оказание ВМП» (пункт 19.2 приказа)[16].

Выписка из протокола Комиссии медицинской организации, оказывающей высокотехнологичную медицинскую помощь, в течение пяти рабочих дней (не позднее срока планируемой госпитализации) отсылается в направляющую МО и (или) ОУЗ, который оформил Талон на оказание ВМП, а также выдается на руки пациенту (пункт 20 приказа)[17].

Варианты решения врачебной комиссии перечислены в п. 19.3 (блоки 23-27). В случае положительного решения пациенту оказывается ВМП (блок 28), после чего ему даются рекомендации по дальнейшему лечению и реабилитации (блок 29) и алгоритм завершается. В случае наличия противопоказаний к оказанию ВМП (отказе в госпитализации – блок 27) эта информация заносится в талон ВМП (блок 30) и алгоритм также завершается. Алгоритм также заканчивается в случаях отсутствия показаний (блок 24), необходимости проведения дополнительного обследования (блок 25) и при наличии показаний для оказания специализированной медицинской помощи (блок 26). Следует отметить, что среди этих пяти вариантов отсутствует случай, когда пациенту показана ВМП, но в данной принимающей МО эта ВМП этому конкретному пациенту не может быть оказана (например, ввиду сложности случая и отсутствия специалистов должного уровня).

---

[16] Здесь мы имеем некоторое противоречие, т.к. для части пациентов талон оформляет ОУЗ, а срок принятия решения комиссией ОУЗ ограничен 10-ю рабочими днями. Поэтому семидневное ограничение реально может соблюдаться лишь в отношении пациентов, направленных непосредственно из МО.

[17] При этом не уточняется, от какого момента отсчитывается пятидневный срок.

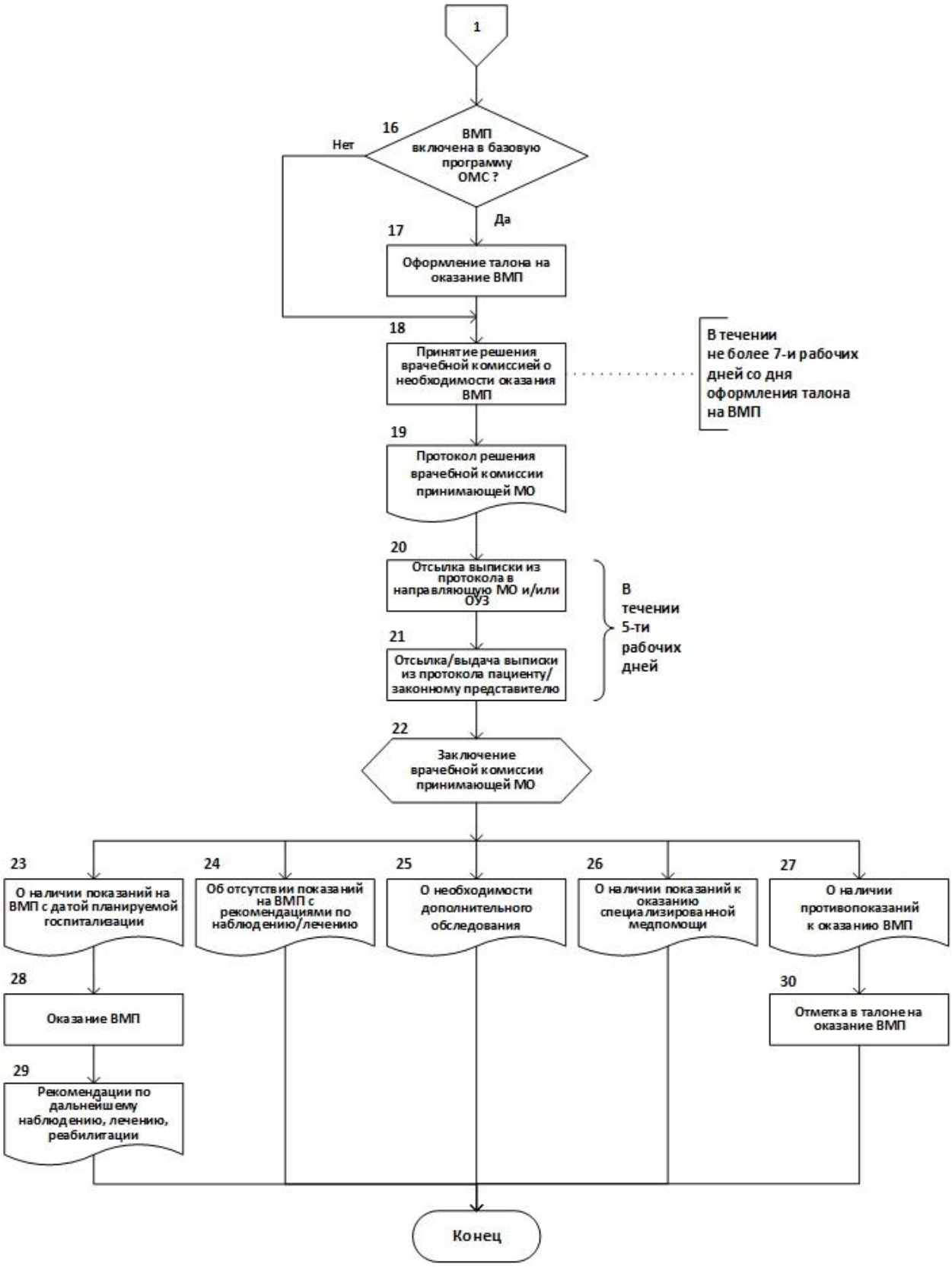


Рисунок 5. Вторая часть блок-схемы алгоритма направления на ВМП

Представление текста приказа в виде блок-схемы выявляет еще одну недоговоренность. В пунктах 17 и 18 говорится про *«оформление Талона на оказание ВМП с применением специализированной информационной системы»* принимающей МО или ОУЗ. В пункте 19.2

говорится, что комиссия принимающей МО должна вынести свое решение в течение не более 7-ми дней со дня оформления этого талона. В пункте 20 говорится, что «*отказ в госпитализации отмечается соответствующей записью в Талоне на оказание ВМП*». Однако, что это за талон, как он выглядит и с какой целью заполняется, в этом приказе не разъясняется. Порядок заполнения талона на оказание высокотехнологичной медицинской помощи изложен в приказе Минздрава РФ от 30 января 2015 г. № 29н (с изменениями, внесенными приказом 30.01.2018 № 35н). Только из него становится ясным, что талон является формой статистического учета, оформляется на каждого пациента на бумажном носителе и в электронном виде, а под «специализированной информационной системой» понимается Единая государственная информационная система в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ).

Краткие выводы.

1. Построение блок-схемы алгоритма на основе его текстового описания позволяет выявить неточности такого описания и внести в документ соответствующие изменения на этапе его подготовки.

2. Блок-схемы нельзя рассматривать как универсальный инструмент для анализа корректности текстовых описаний алгоритмов. В случае выявления неточностей и несоответствий следует обращаться к дополнительным разъяснительным документам.

МЕДИЦИНСКИЙ ЯЗЫК ДРАКОН

История появления и синтаксис

В последние годы в качестве альтернативы записи алгоритмов по ГОСТ 19.701-90 предлагается язык ДРАКОН. К языку ДРАКОН нельзя не относиться без уважения.

В 1988 году в СССР был совершен первый и единственный (!) беспилотный запуск многоразового космического корабля-ракетоплана «Буран». Полет выполнялся в полностью автоматическом режиме. Совершив два витка вокруг Земли, «Буран» произвел посадку на космодроме Байконкур. Посадка происходила в сложных метеорологических условиях (штормовой ветер). Но тем не менее космический корабль, совершив дополнительный маневр при заходе на посадку, произвел ее с поразительной точностью – отклонение от осевой линии посадочной полосы составило всего 3 м. И успешность выполнения этого до сих пор не превзойденного научно-технического эксперимента (американский Шаттлы выполняли посадку исключительно в режиме ручного управления[18]) обусловлена прежде всего детальной алгоритмической проработкой возможного поведения летательного аппарата в самых различных условиях полета и приземления[19]. Это описание было выполнено на языке ДРАКОН – Дружелюбном Русском Алгоритмическом языке, Который Обеспечивает Наглядность.

Язык ДРАКОН разработан совместными усилиями Федерального космического агентства России (Научно-производственный центр автоматики и приборостроения им. академика Н.А. Пилюгина) и Российской академии наук (Институт прикладной математики им. академика М.В. Келдыша). Одним из авторов этого языка и страстным его пропагандистом является В.Д. Паронджанов, в то время работавший начальником лаборатории комплексной разработки вычислительной системы Бурана.

В последующем на базе ДРАКОНа была построена автоматизированная технология проектирования алгоритмов и программ «ГРАФИТ-ФЛОКС». В настоящее время она успешно используется во многих крупных ракетно-космических проектах: «Морской старт», «Фрегат», «Протон-М» и др.

Сокращенная – медицинская – версия языка ДРАКОН включает около двух десятков графических элементов символов (*икон),*

---

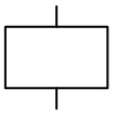
[18] Всего за 30 лет существования программы «Спейс Шаттл» (1981 – 2011 гг.) было осуществлено 135 запусков (миссий), из них 131 успешная, две частично успешных (из-за проблем с топливными элементами миссии были завершены досрочно) и 2 миссии окончились катастрофой.

[19] В настоящее время посадка самолета на автопилоте (при участии наземных аппаратных радиотехнических посадочных систем) является общей практикой.

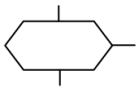
обозначающих действия, вопросы, условия выбора и т.д.:

Заголовок. Соответствует (обозначает) началу схемы алгоритма и содержит его название.

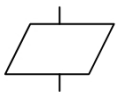
Конец. Обозначение конца схемы. Содержит слово «Конец».



Действие. Содержит описание действия (команды, шага алгоритма).



Вопрос. Символ отображает решение или функцию выбора, имеющую один вход и два альтернативных выхода, один и только один из которых может быть выбран после вычисления условия, определенного внутри этого символа. Соответствующие результаты решения записываются по соседству с линиями, отображающими эти пути (как правило, «Да» и «Нет»). Текст внутри символа формулируется в виде вопроса.

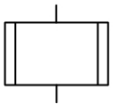


Выбор (переключатель). Содержит вопрос, имеющий несколько вариантов ответа. Каждый ответ пишется в отдельной рамочке – иконе «вариант».

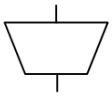
Вариант. Содержит вариант ответа на вопрос, имеющийся в иконе «Выбор».

Имя ветки. Обозначает начало логической части алгоритма («ветки») и содержит ее название.

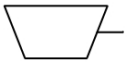
Адрес. Обозначает конец текущей ветки и содержит имя следующей ветки. Последняя ветка схемы заканчивается иконой «Конец».



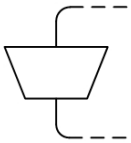
Вставка. Содержит название алгоритма, отображенного на другой схеме.



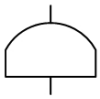
Пауза. Задержка выполнения последующего действия. Время задержки указывается внутри иконы.



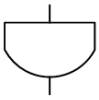
Время. Длительность выполнения действия, на которое указывает данная икона.



Время группы. Длительность выполнения группы (двух и более) действий. Может находиться как слева, так и справа от группы действий, на которые указывает данная иконка.

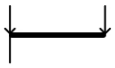


Начало контрольного срока. Указывает на начало и время выполнения критически важного действия (группы действий).



Конец контрольного срока. Указывает на конец выполнения критически важного действия (группы действий) после истечения контрольного срока.

Начало групповой работы. Обозначение начала одновременно выполняемых двух и более действий.

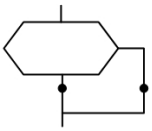
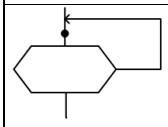
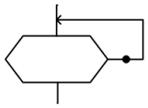
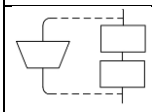
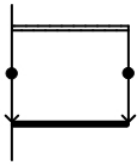


Конец групповой работы. Обозначение окончания одновременно выполняемых двух и более действий.

Комментарий. Содержит пояснения и подсказки, помогающие понять алгоритм.

Соединитель. Используется при переходе схемы алгоритма с одной страницы на другую.

Помимо символов-икон, в языке ДРАКОН имеются *макроиконы* – типовые шаблоны (блоки) для построения схем с использованием базового набора икон. Для большинства макроикон определены ***валентные точки*** – возможные места вставки икон (обозначены на следующих рисунках черными точками):

	***Развилка***. Вариант использования иконы *Вопрос*, когда то или иное действие выполняется в зависимости от ответа на вопрос (как правило, «Да» или «Нет»). Черные точки определяют места валентных точек – мест, куда можно вставлять другие иконы, например, икону *Действие.*
	***Цикл***. Вариант использования иконы *Вопрос*, когда принимается решение о повторном выполнении ранее выполненного действия, обозначенного валентной точкой (цикл с постусловием).
	***Цикл.*** Вариант использования иконы *Вопрос*, когда по итогам проверки условия принимается решение о выполнении действия, обозначенного валентной точкой, (цикл с предусловием)
	Действие с заданной длительностью. Длительность выполнения действия задается в иконке *Время* (расположена слева)
	***Группа действий с заданной длительностью.*** Длительность выполнения группы действий задается в иконке *Время* (расположена слева).
	***Групповая работа.*** Валентными точками обозначены совместно выполняемые (параллельные) действия.

Пример 4. ДРАКОН-схема алгоритма уничтожения наркотических средств и психотропных веществ

Построим ДРАКОН-схему действий на основе «Инструкции по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ...», рассмотренной нами ранее в примере 2.

ДРАКОН-схема начинается с иконы *Заголовок*, в котором указывается название алгоритма: «Уничтожение наркотических средств и психотропных веществ» (Рисунок 6).

Действия, описанные в пункте 2.3. приказа, зависят от вида лекарственных форм (ЛФ).

В первом абзаце описаны действия с жидким и ЛФ. Отделим их от других ЛФ с помощью иконки *Вопрос* с текстом «Жидкая лекарственная форма?» и пойдем по варианту «Да». С помощью следующего вопроса («Стеклянные ампулы, флаконы?») выделим действия по уничтожению ЛФ, упакованных в стеклянные ампулы и флаконы (вариант «Да») и опишем эти действия: «Раздавливание первичной упаковки», «Разведение водой в соотношении 1:100», «Слив в канализацию». Левая ветка нашей ДРАКОН-схемы закончилась – ставим иконку *«Конец».*

Вернемся к ответу «Нет» на вопрос о вариантах упаковки жидких ЛФ и уточним, что дальнейшие действия относятся к ЛФ, выпускаемым в пластиковых ампулах и шприц-тюбиках – укажем это в иконке *Комментарий.* Укажем и какое действие должно быть выполнено: «Дробление первичной упаковки»). Дальнейшие действия с полученным содержимым аналогичны уже обозначенным на схеме. Поэтому соединим выход иконы *Комментарий* с входом иконы *Действие* «Разведение водой в соотношении 1:100». Все действия с жидкими ЛФ нами обозначены.

Во втором абзаце описаны действия с твердыми ЛФ. Отделим эти ЛФ от мягких и трансдермальных с помощью иконки *Вопрос* с текстом «Твердая лекарственная форма?». В комментарии укажем, что ответ «Нет» указывает на мягкие и трандермальные ЛФ и пойдем по варианту «Да».

Действия с твердыми ЛФ различаются в зависимости от того, какой вид фармацевтической субстанции эти формы содержат: водорастворимую (второй абзац) или не растворимую в воде (четвертый абзац). Добавляем в схему икону *Вопрос* о виде фарм. субстанции.

Действия с твердыми лекарственными формами, содержащими водорастворимые субстанции, не отличаются от действий с пластиковыми ампулами и шприц-тюбиками, обозначенными нами на схеме ранее: дробление, разведение водой, слив в канализацию. Поэтому вариант «Да» ведет к иконе, обозначающей операцию дробления первичной упаковки, и далее. Твердая лекарственная форма,

содержащая водорастворимую субстанцию уничтожена.

Возвращаемся к четвертому абзацу документа. В нем говорится о том, что «твердые лекарственные формы, содержащие нерастворимые в воде фармацевтические субстанции наркотических средств и психотропных веществ, мягкие лекарственные формы, трансдермальные лекарственные формы уничтожаются путем сжигания». Добавляем на схему *Действие* «Сжигание» и соединяем с ней *Комментарий* «Мягкая или трансдермальная лекарственная форма» и ответ «Нет» (не растворимая в воде фарм. Субстанция). Соединяем выход иконы «Сжигание» с иконой «Конец».

ДРАКОН-схема действий по уничтожению наркотических средств и психотропных веществ построена (Рисунок 6).

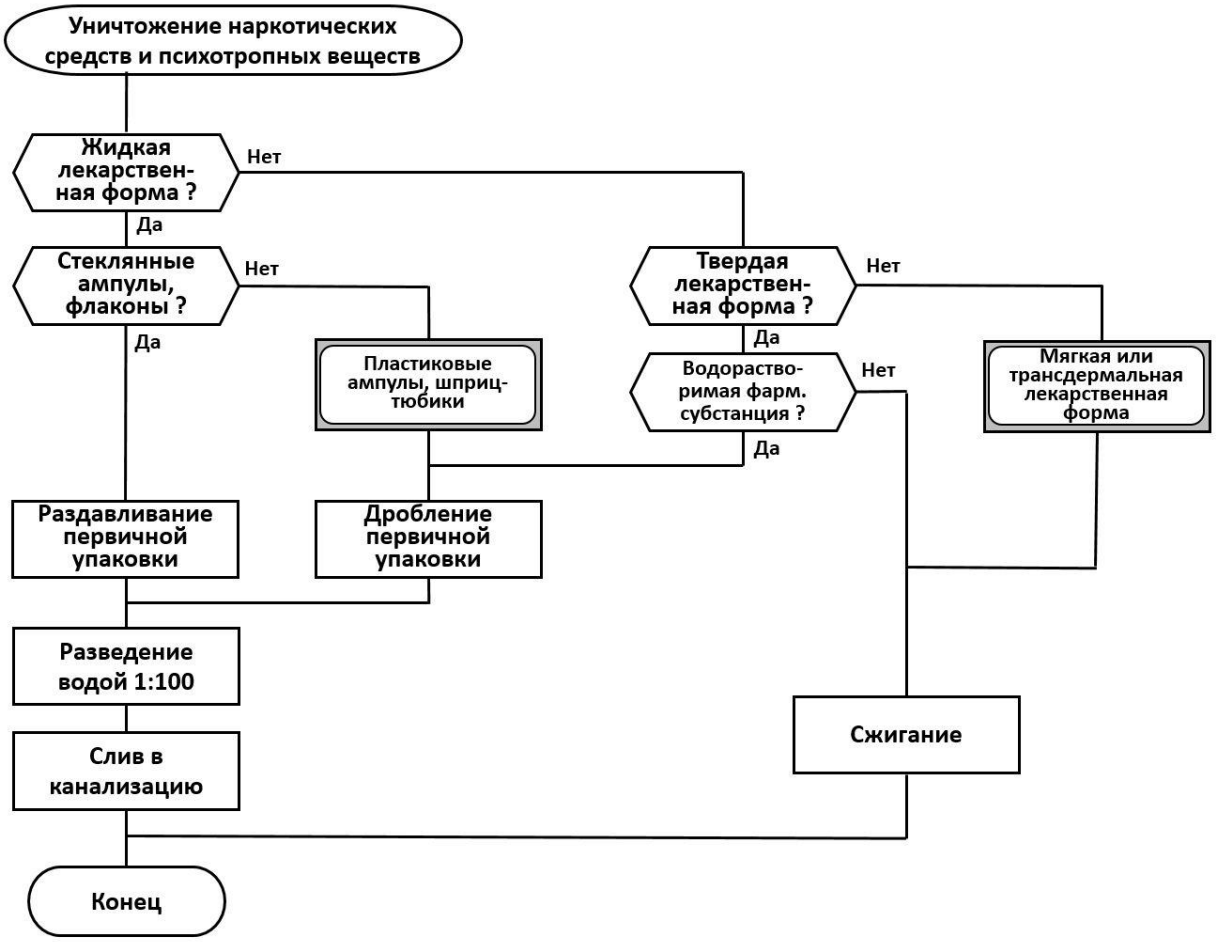


Рисунок 6. ДРАКОН-схема алгоритма уничтожения наркотических средств и психотропных веществ

Данная ДРАКОН-схема может служить иллюстрацией лишь двух преимуществ символов-окон, используемых в языке ДРАКОН:

- Иконы *Вопрос*, по сравнению с аналогичными, используемыми в ГОСТ 19.701-90, позволяют разместить полноценные вопросы, развернутый текст. В ромбы ГОСТа такой текст не помещается.

- Иконы *Комментарий*, органично встраиваемые в ДРАКОН-схему, позволяют избавиться от комментариев-выносок (см. Рисунок 4 и Рисунок 5).

Однако, при использовании специализированных программ для построения медицинских ДРАКОН-схем (например, DRAKON Editor) разработка таких схем существенно упрощается.

Пример 5. ДРАКОН-схема алгоритма ранней терапии септического шока

Правила построения блок-схем на языке ДРАКОН схожи с правилами ГОСТ 19.701-90, но более четко и детально сформулированы и дополнены рядом упорядочивающих правил-ограничений. Самым значимым является «Правило главного маршрута» («принцип шампура») согласно которому в блок-схеме алгоритма необходимо выделить легко различимый главный маршрут – ***шампур*** – соединяющий иконы «Заголовок» и «Конец». Причем главный маршрут всегда должен располагаться на крайней левой вертикали схемы, а варианты действий (боковые маршруты) смещены вправо. При этом должен соблюдаться принцип: «Чем правее, тем хуже».

На рис. Рисунок 7 приведена схема алгоритма ранней целенаправленной терапии у больных с септическим шоком[20], а на рис. Рисунок 8 – ДРАКОН-схема того же алгоритма.

Не вдаваясь в чисто медицинские аспекты лечения сепсиса, рассмотрим лишь два варианта представления одного и того же алгоритма.

Прежде всего отметим, что блоки-прямоугольники на рис. Рисунок 7 обозначают четыре различных класса объектов: действия («Респираторная поддержка», «Катетеризация…», «Седация..»), параметры пациента («ЦВД», «САД», «$S_{cv}O_2$»), применяемые лекарственные средства («Вазоактивные препараты») и целевой результат («Эффект»). Это является грубой ошибкой, т.к. в любой нотации форма символа всегда должна однозначно соответствовать его смысловому назначению (содержанию).

[20] А.А. Портнов. Лечение тяжёлого сепсиса и септического шока. https://ilive.com.ua/health/lechenie-tyazhyologo-sepsisa-i-septicheskogo-shoka_106475i15942.html

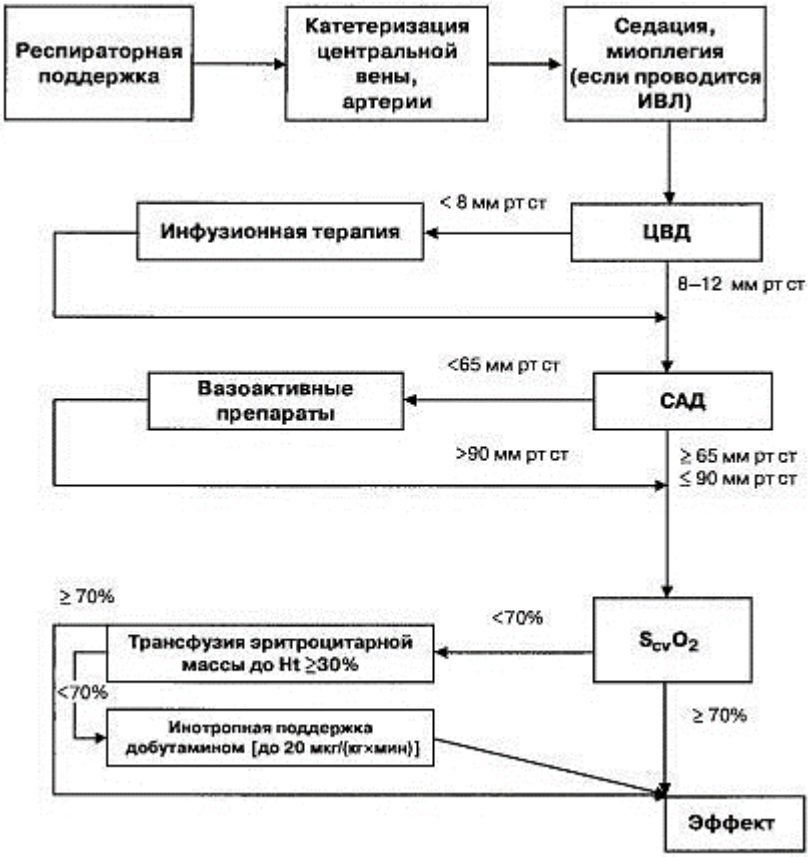


Рисунок 7. Алгоритм ранней целенаправленной терапии у больных с септическим шоком (по А.А. Портнову)

Схема не является эргономичной, т.е. простой и удобной для восприятия. Особенно это касается блока, описывающего действия по коррекции уровня насыщения крови кислородом ($S_{cv}O_2$).

ДРАКОН-схема того же алгоритма (Рисунок 8) лишена этих недостатков. Действия, контролируемые параметры (ЦВД, САД, $S_{cv}O_2$) и их пороговые значения четко обозначены, снабжены комментариями. Каждому классу задействованных в схеме объектов соответствует свое обозначение (икона). Использован «принцип шампура»: главный маршрут (действия, названия контролируемых параметров и их «благоприятные» значения) расположен слева. В целом это делает схему эргономичной, легкой для восприятия и запоминания.

Краткие выводы.

1. Построение блок-схем алгоритмов на основе единых правил (ISO 5807:85 / ГОСТ 19.701–90, или медицинского варианта языка ДРАКОН) существенно упрощает и облегчает их понимание. Важно знать и использовать эти подходы.

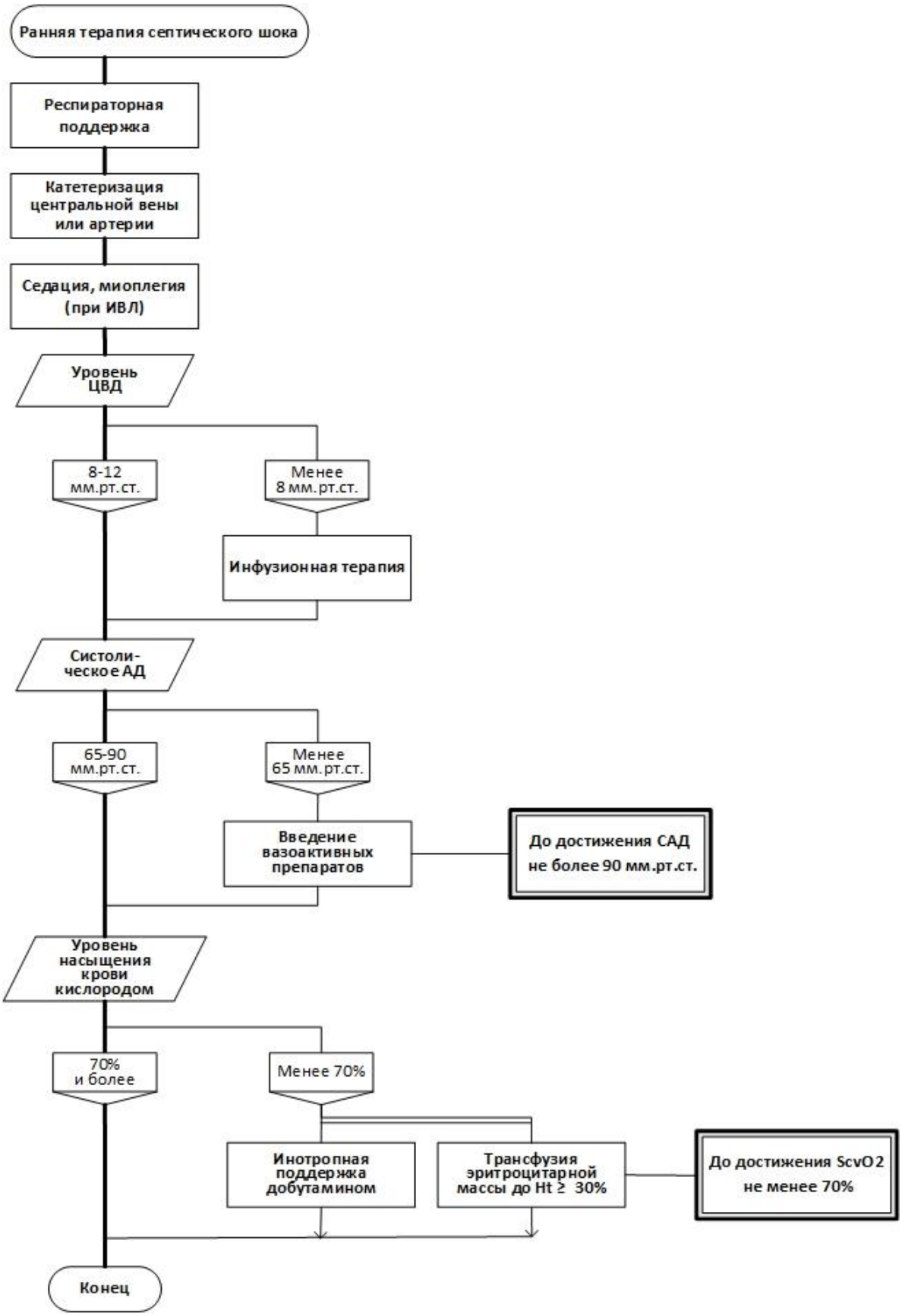


Рисунок 8. ДРАКОН-схема алгоритма ранней терапии септического шока

Пример 5. ДРАКОН-схема алгоритма выполнения подкожной инъекции

Важным правилом языка ДРАКОН, предназначенным для повышения наглядности схемы, является требование разбиения алгоритма на смысловые части – «ветки».

На рисунке 9 представлена ДРАКОН-схема алгоритма одной из манипуляций сестринского ухода – выполнения подкожной инъекции[21]. Алгоритм состоит из трех частей: двух подготовительных («Подготовка шприца к инъекции» и «Набор раствора из ампулы») и собственно выполнения процедуры.

Части и этапы выполнения алгоритма в терминах языка ДРАКОН называются ***ветками.*** Ветки – это смысловые части алгоритма, помогающие понять его структуру. Каждая ветка начинается иконой, содержащей *Имя ветки* – название части алгоритма. В нашем примере на рисунке 9 первая ветка называется «Подготовка шприца к инъекции» и содержит действия, которые необходимо выполнить в ходе подготовки к выполнению инъекции.

Каждая ветка (кроме последней) заканчивается иконой *Адрес.* Икона *Адрес* – это команда перехода в начало ветки, имя которой указано внутри иконы адрес. Последняя ветка заканчивается иконой *Конец.*

Ветки на ДРАКОН-схеме обрамляются двумя горизонтальными и одной вертикальной линиями. Они служат для зрительного объединения веток схемы алгоритма. При необходимости (на рис.Рисунок 9 этого нет) они могут быть дополнены иконой *Соединитель*, указывающей на продолжение ДРАКОН-схемы, размещенное на другой странице.

Для создания блок-схем на языке ДРАКОН разработано несколько программных средств, в том числе работающих онлайн, в браузере. Наиболее простой и подходящей для построения медицинских ДРАКОН- схем является DRAKON Editor (https://drakon-editor.com). Ее преимуществом, по сравнению со средствами построения блок-схем по ГОСТ 19.701-90 (см. выше) является то, что разработчику необходимо лишь вставлять в создаваемую схему алгоритма требуемые иконы, а программа самостоятельно прокладывает необходимые маршруты.

[21] О.Г. Федотова. Алгоритмы выполнения манипуляций: учебное пособие. – Кисловодск, 2015.

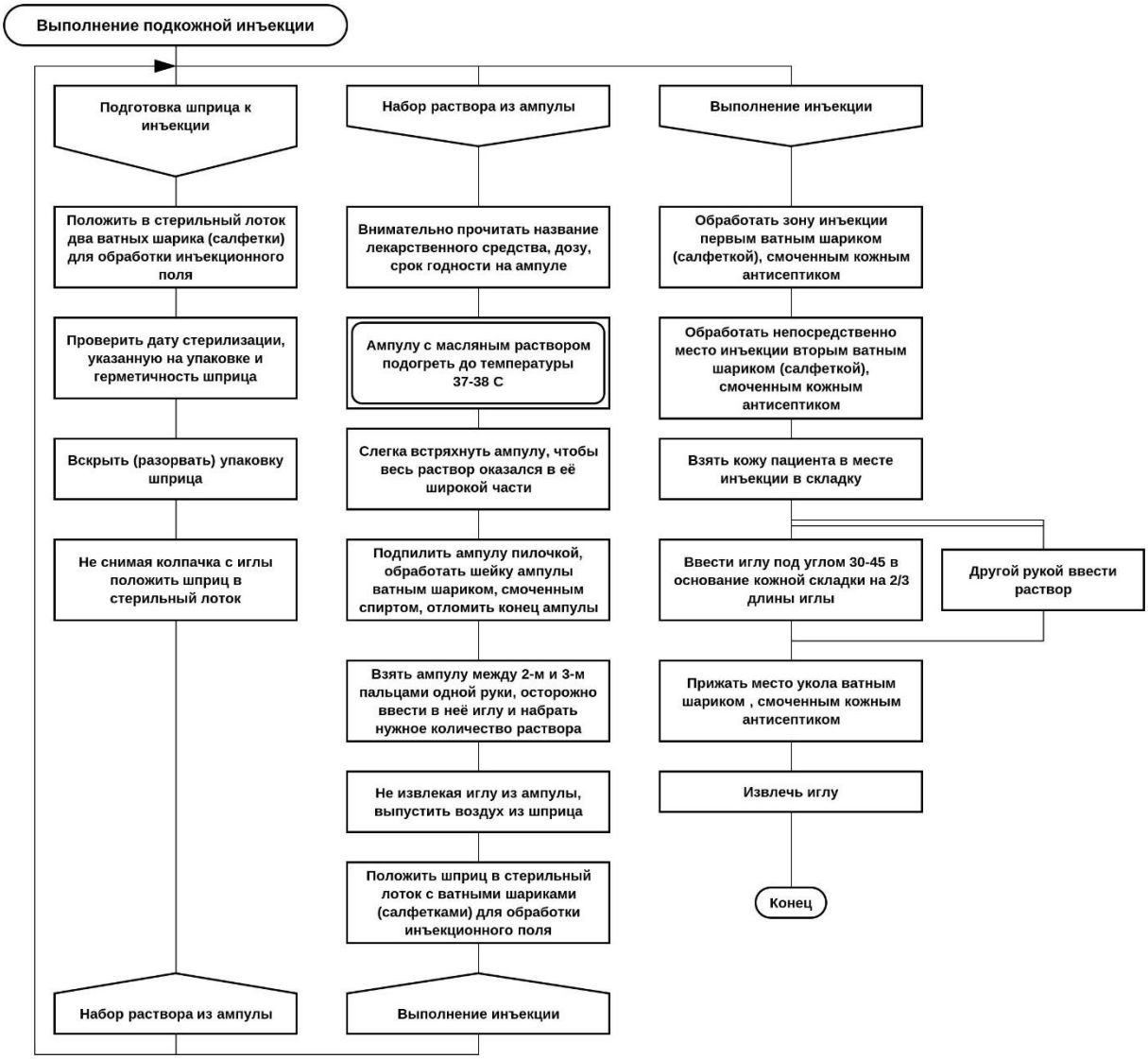


Рисунок 9. ДРАКОН – схема алгоритма выполнения подкожной инъекции

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ АЛГОРИТМОВ

Классическими критериями правильности вычислительных алгоритмов являются скорость выполнения (процессорное время или вычислительная сложность) и память (сложность алгоритма по памяти), позволяющие предсказать время выполнения и сравнивать эффективность алгоритмов. Эти критерии были сформулированы достаточно давно, в начале компьютерной эры, когда вопросы быстродействия программ и объем требуемой для их выполнения машинной памяти имели принципиальное значение. Совершенствование средств вычислительной техники, появление многоядерных и многопроцессорных компьютеров с объемом оперативной памяти, не представимым создателям ЭВМ, перевели эти критерии из области принципиально важных и практически

значимых в область оценки профессионализма разработчиков программных продуктов.

Как уже было сказано, правил написания текстов алгоритмов не существует. Исходя из того, что текстовые описания алгоритмов по своей сути являются регламентами, то при их написании рекомендуется учитывать требования ГОСТ Р 6.30-2003[22].

Эффективным способом проверки правильности логической структуры текстового описания алгоритма является построение его схемы. Однако, на основе этого подхода нельзя проверить правильность содержательной части алгоритма. Это может быть выполнено лишь экспертами – специалистами в данной предметной области (Рисунок 10).

Ошибки, выявляемые в ходе проверки алгоритмов, достаточно условно можно подразделить на следующие группы:

- Стилистические ошибки – нарушения требований ясности, четкости описания действий;
- Логические ошибки – ошибки изложения последовательности выполнения действий;
- Ошибки схемы алгоритма – нарушения правил оформления схемы алгоритма;
- Технологические (медицинские) ошибки – ошибки выполнения медицинских технологий (в настоящей работе не рассматриваются).

1. Стилистические ошибки

1.1 Не соответствие названия алгоритма его цели

1.2 Отсутствие указаний на область применения алгоритма

1.3 Отсутствие указаний на ограничения применения алгоритма

1.4 Отсутствие описания параметров объекта (входных параметров)

1.5 Отсутствие указаний на исполнителя алгоритма в целом или его этапов, (если различные этапы выполняются различными исполнителями)

1.6 Отсутствие описания достигаемого результата (выходных параметров)

1.7 Нарушена последовательность выполнения действий

1.8 Одновременное выполнение двух операций одним и тем же исполнителем

1.9 Пропуск принципиально важных операций

[22] ГОСТ Р 6.30-2003. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов (введен в действие Постановлением Госстандарта России от 03.03.2003 № 65-ст). Порядок применения этого стандарта разъяснен в «Памятке о некоторых правилах написания и условностях, которые необходимо соблюдать при подготовке и оформлении документов» (М: Главгосэкспертиза России, 1999).

1.10 Пропуск (не указание) «само собой подразумевающихся» операций и проверок условий
1.11 Наличие чрезмерных (не обоснованных) упрощений
1.12 Отсутствие необходимых уточнений по ходу выполнения алгоритма
1.13 Избыточная детализация алгоритма (не соответствие указанных функций исполнителю алгоритма)

Рисунок 10. Проверка ДРАКОН-схемы алгоритма «Открытие дыхательных путей руками и вентиляция легких мешком Амбу с маской» (В.Д. Паронджанов, 2017)

1.14 Наличие дублированных операций (схожих по смыслу или почти одинаковых названий операций)
1.15 Наличие операций (действий) неоднородного масштаба
1.16 Не выделение подпроцесса (при наличии)
1.17 Наличие ненужных операций
1.18 Не указание длительности выполнения критически важных операции (группы операций)
1.19 Не указание сроков начала (окончания) критически важных операции
1.20 Не указание критически важных пауз между операциями
1.21 Не однозначное описание операций и проверок условий

2 Логические ошибки

2.1 Наличие переходов к операциям, которые уже выполнены и не могут быть выполнены повторно (переход процесса на предыдущий этап)
2.2 Наличие узких мест («бутылочных горлышек») – несколько веток процесса сходятся на операции, выполняемой одним исполнителем
2.3 Наличие операций, не имеющих продолжения или продолжение которых явно не описано

3 Ошибки оформления схемы

3.1 Не соответствие используемой нотации описания алгоритма его сложности или требуемой детализации
3.2 Использование символов, не предусмотренных стандартом (используемой нотацией)
3.3 Наличие не законченных путей (маршрутов, веток)
3.4 Наличие символов одного типа, но разного размера
3.5 Не выполнение правил именования символов операций (используются как глаголы, так и отглагольные существительные)
3.6 Слишком длинный (многословный) текст в символах
3.7 Текст выходит за границы символов или касается их границ
3.8 Не соблюдение рекомендуемых размеров, соотношений сторон символов и толщины соединительных линий
3.9 Наложение элементов схемы (символов, стрелок, надписей) друг на друга
3.10 Наличие множественных пересечений соединительных линий
3.11 Отсутствие у соединительных линий необходимых стрелок, указывающих на последовательность выполнения действий
3.12 Отсутствие разделения схемы на страницы (чрезмерное количество элементов на схеме)
3.13 Отсутствие разделения схемы на этапы (при наличии этапов в алгоритме)
3.14 Не соответствие текста внутри символа типу символа
3.15 Текст внутри символа операции описывает более одной операции
3.16 Символы операций обозначают не элементарные (атомарные) операции
3.17 Не точное или ошибочное описание элементов схемы (операций, условий проверки и пр.)
3.18 Не точное или ошибочное описание вариантов выбора (результатов проверки условий)
3.19 Наличие не расшифрованных аббревиатур (сокращений)
3.20 Отсутствие необходимых комментариев
3.21 Отсутствие необходимых контрольных точек
3.22 Чрезмерное количество контрольных точек

3.23 Отсутствие визуальной наглядности (невозможно понять схему алгоритма без детального текстового описания)

Перечисленные ошибки в качестве требований к построению алгоритмов и оформлению их схем необходимо учитывать на этапе разработки.

Проверку созданных алгоритмов рекомендуется выполнять с использованием чек-листа (Приложение 16).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Построение простой блок-схемы в Microsoft Excel

1. Создайте файл – книгу Microsoft Excel с создаваемой блок-схемой и сохраните его в рабочей папке под именем ***Простая блок-схема-1***

2. Создайте сетку. Листы Excel по умолчанию имеют формат, в котором ширина ячеек больше их высоты. Для создания блок схемы вам понадобятся квадратные ячейки. Чтобы сделать это, щелкните левой кнопкой мыши на кнопке ***Выделить все***. Затем щелкните правой кнопкой мыши на заголовке любой из колонок и выберите пункт меню ***Ширина столбца***. Введите значение «2,14» в соответствующее поле и нажмите ***Enter***. Таким образом все ячейки станут квадратными.

На вкладке ***Вид*** или ***Разметка страницы*** в меню ***Выровнять*** включите ***Привязать к сетке***. Это позволит вновь создаваемым объектам устанавливать свой размер в соответствии с сеткой, помогая вам тем самым создавать фигуры одинакового размера.

3. Установите поля. Если вы планируете экспортировать лист в Word или какую-либо другую программу, вы, вероятно, захотите, чтобы у вас не было проблем с полями. Используйте меню ***Поля*** на вкладке ***Разметка страницы*** или ***Вид***, чтобы привести поля в соответствие той программе, куда вы экспортируете. Вы также можете изменить ориентацию документа (книжная или альбомная), используя меню ***Ориентация*** на вкладке ***Вид***. Для блок-схем, читаемых слева направо, должна быть установлена альбомная ориентация.

4. Создайте фигуры. Щелкните мышкой на вкладке ***Вставка*** и выберите меню ***Фигуры***. Выберите фигуру, которую вы хотите создать, и затем с помощью мыши установите необходимый вам размер. После создания фигуры вы можете изменить её цвет и стиль контура, используя инструменты на вкладке ***Формат***, которая должна автоматически открыться.

Совет: Располагайте фигуры относительно сетки таким образом, чтобы середина фигуры и ее края совпадали с линиями сетки.

5. Добавьте текст. Чтобы добавить текст в фигуру, щелкните кнопкой мыши в центре фигуры и вводите текст. Вы можете настроить шрифт и стиль текста на вкладке ***Главная***. Старайтесь делать текст коротким и по существу, а также легко читаемым.

6. Соедините фигуры. Откройте меню ***Фигуры*** на вкладке ***Вставка***. Выберите стиль линии, который вам больше всего подходит. Наведите курсор мыши на первую фигуру. По краям фигуры вы увидите маленькие квадратики, показывающие возможные места соединения с линией. Начав линию с места соединения, тяните её ко второй фигуре. На второй фигуре появятся красные квадратики. Поместите конечную точку линии в одном из этих квадратиков. Фигуры теперь соединены. Если вы переместите какую-либо из них, линии останутся связанными с фигурами и

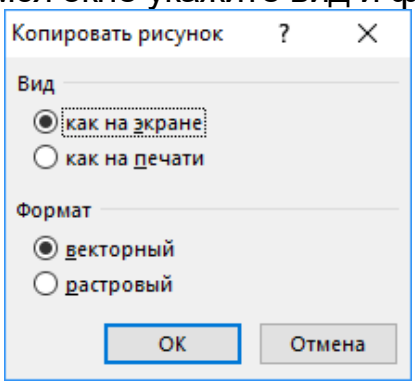
соответствующим образом изменят свое направление.

7. Добавьте комментарии к соединительным линиям с помощью элемента ***Надпись***, доступного на вкладке ***Вставка***.

8. Сохраните файл – книгу Microsoft Excel с блок-схемой.

9. Экспортируйте блок-схему в новый документ Microsoft Word. Для этого:

- Создайте файл – документ Microsoft Word с именем ***{Фамилия} Простая блок-схема-1***.
- Выключите сетку (***Разметка страницы*** ⇝ ***Сетка*** ⇝ ***Показать***)
- С помощью указателя мыши выделите блок-схему и скопируйте ее в буфер обмена (***Главная*** ⇝ ***Копировать*** ⇝ ***Копировать как рисунок***).
- В открывшемся окне укажите вид и формат копирования:



- Вставьте блок-схему в документ Microsoft Word.
- Сохраните файл – документ Microsoft Word с блок-схемой.

Пример блок-схемы, построенной в Microsoft Excel и экспортированной в Microsoft Word приведен на следующем рисунке:

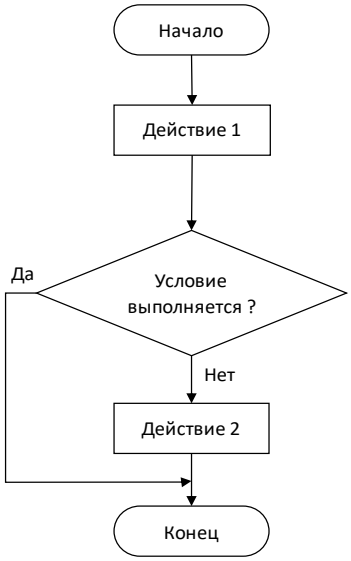


Рисунок 11. Результат экспорта блок-схемы в Microsoft Word

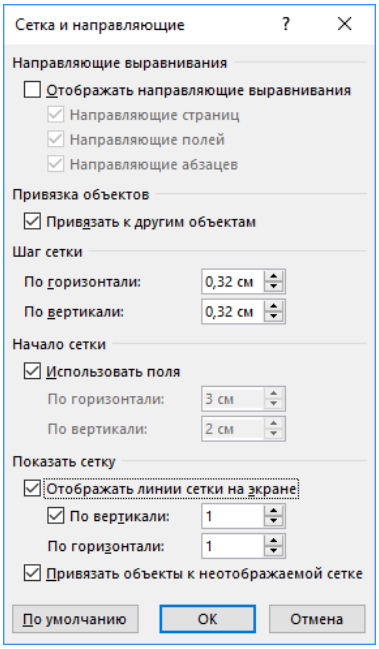
Задание 2. Построение простой блок-схемы в Microsoft Word

1. Создайте файл документа под именем ***Простая блок-схема-2*** и сохраните его в рабочей папке.

Самый простой способ создать блок-схему в Word – это сначала добавить полотно. Полотно дает больше свободы при работе с фигурами и делает доступными некоторые возможности, которые обычно недоступны, например, соединительные линии.

Для добавления полотна выберите вкладку ***Вставка***. Выберите пункт ***Фигуры*** и затем выберите пункт ***Новое полотно*** в нижней части меню. В вашем документе появится контур полотна. Вы можете изменять размеры полотна, перемещая его углы.

2. Включите сетку. Использование сетки позволит вам создавать одинаковые по размеру фигуры. Для этого кликните левой кнопкой мыши на полотне, чтобы сделать его активным. На вкладке ***Формат*** выберите ***Выровнять*** и затем выберите ***Параметры сетки***. Установите флажки для отображения линий сетки и привязки объектов к сетке.



3. Создайте фигуры. Сделайте полотно активным, перейдите на вкладку ***Вставка*** и выберите меню ***Фигуры***. Выберите фигуру, которую вы хотите добавить. Используйте мышь, чтобы установить такой размер фигуры, который вам нужен. После создания фигуры вы можете изменить её цвет и стиль контура, используя инструменты ***Стили фигур*** на вкладке ***Формат***, которая должна автоматически открыться.

4. Добавьте текст. Чтобы добавить текст в фигуру в Word 2007, щелкните правой кнопкой мыши на ней и выберите пункт меню ***Добавить текст***. В случае, если вы используете Word 2010/2013,

можно просто щелкнуть кнопкой мыши на фигуре и сразу начать набирать текст. Вы можете настроить шрифт и стиль текста на вкладке ***Главная***.

5. Соедините фигуры. Откройте меню ***Фигуры*** на вкладке ***Вставка***. Выберите стиль линии, который вам больше всего подходит. Наведите курсор мыши на первую фигуру. По краям фигуры вы увидите маленькие квадратики, показывающие возможные места соединения с линией. Начав линию с места соединения, тяните её ко второй фигуре. По краям второй фигуры появятся маленькие квадратики. Поместите конечную точку линии в одном из этих квадратиков. Фигуры теперь соединены. Если вы переместите какую-либо из них, линии останутся связанными с фигурами и соответствующим образом изменят свое направление.

6. Добавьте комментарии к соединительным линиям с помощью ***Текстового поля***, доступного на вкладке ***Вставка***.

7. После построения блок-схемы выключите сетку.

8. Сохраните файл с блок-схемой.

Функциональная блок-схема в формате «плавательные дорожки»

Стандартная блок-схема разбивает процесс на ключевые этапы и требуемые действия. Если в процессе, описываемым блок-схемой, участвуют несколько групп (исполнителей), целесообразно использовать функциональные блок-схемы, выполненные в формате "плавательные дорожки" (Swim lane – схема), при котором каждый шаг диаграммы расположен на “дорожке” группы, несущей ответственность за выполнение конкретной задачи. Это позволяет наглядно показать, кто, чем и когда должен заниматься.

Дорожки могут располагаться вертикально или горизонтально. Вертикальное расположение чаще используется для иллюстрации перехода ответственности за процесс от одного участника процесса к другому. Горизонтальное расположение дорожек рекомендуется использовать для привязки действий ко времени.

Отправная точка процесса всегда располагается в левом верхнем углу блок-схемы.

Для построения функциональной блок-схем в формате «плавательные дорожки» рабочее поле необходимо разделить вертикальными или горизонтальными линиями на отдельные «дорожки» по числу исполнителей. Порядок следования дорожек не несет какой-либо семантической информации и определяется соображениями логики (наглядности изображения) блок-схемы. Вверху (при вертикальном расположении) или слева (при горизонтальном расположении «дорожек») следует указать названия (имена) исполнителей.

Техника создания функциональных блок-схем в формате «плавательные дорожки» с помощью Microsoft Excel и Microsoft Word

аналогична, описанной ранее.

Пример функциональной блок-схемы организации продаж в формате «плавательные дорожки»:

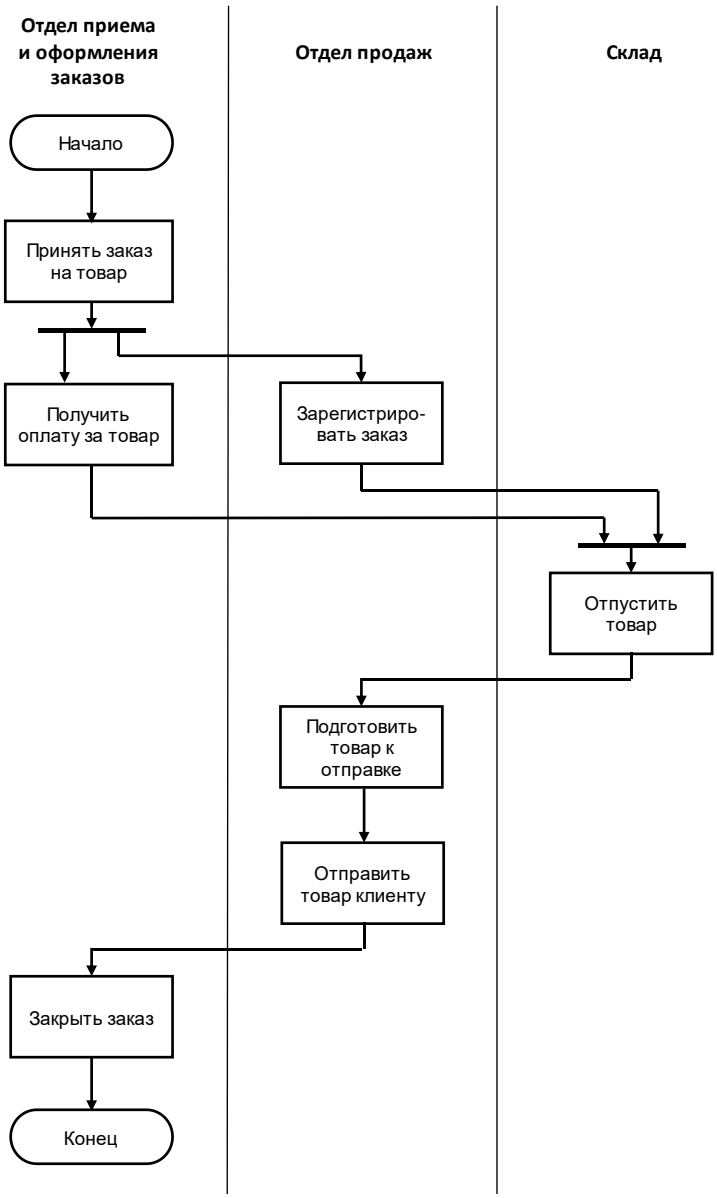


Рисунок 12. Пример функциональной блок-схемы в формате «плавательные дорожки»:

Выполнение блок-схем алгоритмов и программ в Microsoft Visio

Microsoft Visio – это современный векторный графический редактор, предназначенный для быстрого и эффективного создания схем, диаграмм и рисунков. Он обладает богатыми возможностями для построения сложных чертежей и графических изображений, а также имеет множество надстроек, обеспечивающих, например, доступ к организационным диаграммам или построение обычных и трехмерных графиков[23].

[23] В стандартный набор программ MS Office входит только средство для просмотра и печати

Запуск приложения Microsoft Visio осуществляется кнопкой на панели задач ***Пуск*** ⇝ ***Все программы*** ⇝ ***Microsoft Office*** ⇝ ***Microsoft Visio***.

В результате на экране откроется окно приложения [24], предназначенное для открытия существующего или создания нового документа.

Для **создания нового документа** необходимо выбрать один из шаблонов, встроенных в Microsoft Visio и щелкнуть по иконке ***Создать***, расположенной в правой нижней части экрана (Рисунок 13):

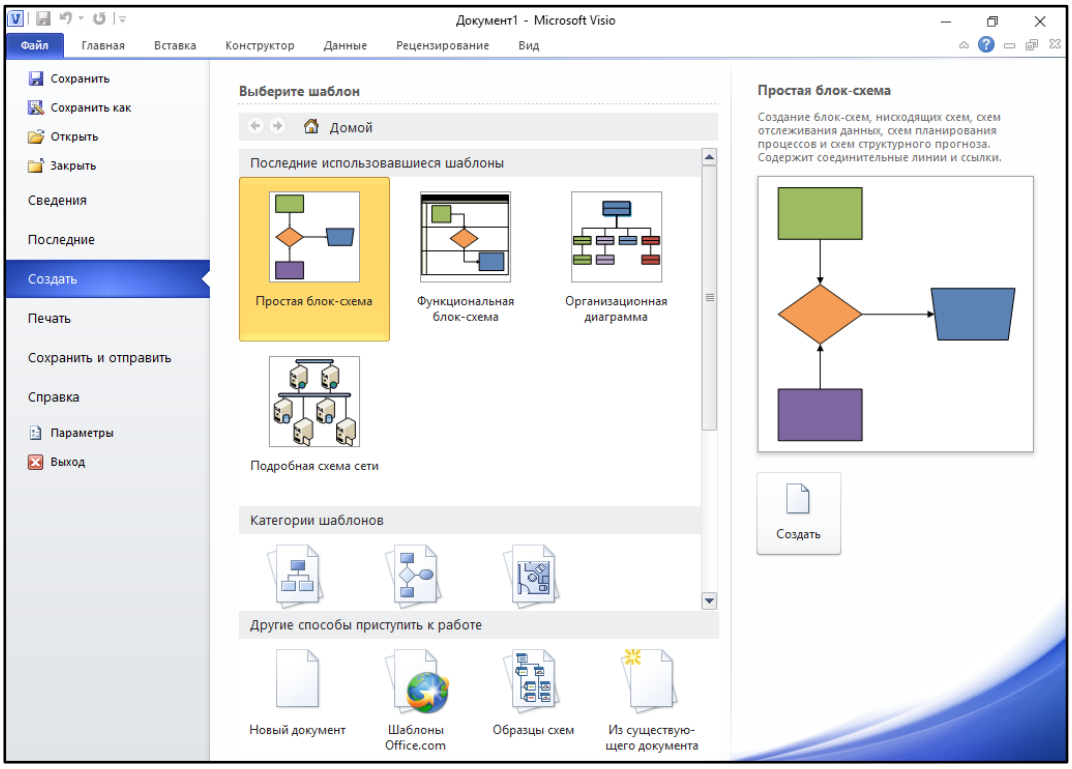


Рисунок 13. Стартовое окно Microsoft Visio

В результате на экран будет выведено рабочее окно Microsoft Visio (Рисунок 14), содержащее пустую страницу, панель ***Фигуры***, а также ленту с вкладками ***Главная, Вставка, Конструктор, Данные, Рецензирование*** и ***Вид***. Они содержат наиболее часто используемые инструменты для создания, изменения и форматирования текста, фигур и диаграмм. Многие кнопки на этих панелях инструментов аналогичны используемым в других программах Microsoft Office.

диаграмм Microsoft Visio Viewer. Полнофункциональная версия Microsoft Visio для создания и редактирования схем и диаграмм в пакеты MS Office не входит и распространяется отдельно.

[24] Здесь и далее показаны рабочие окна Microsoft Visio 2010. В зависимости от используемой версии Microsoft Visio их внешний вид может отличаться от представленных в руководстве. Однако принципы работы, в основном, те же.

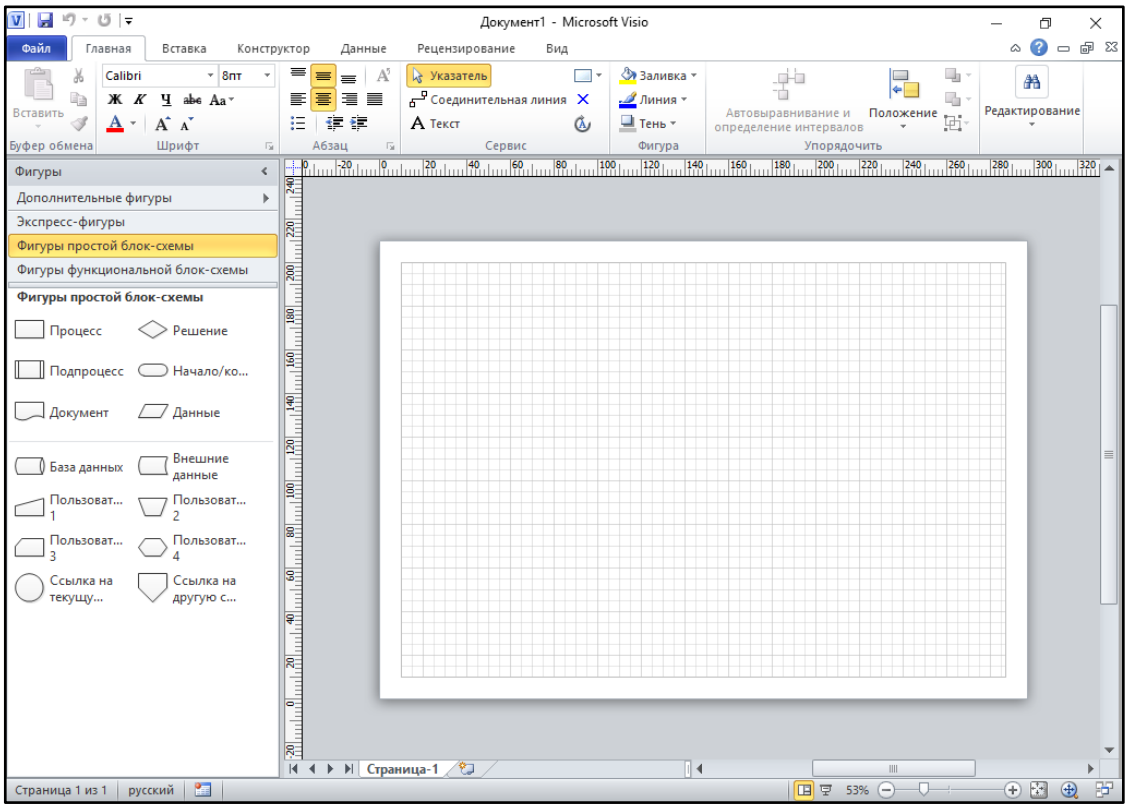
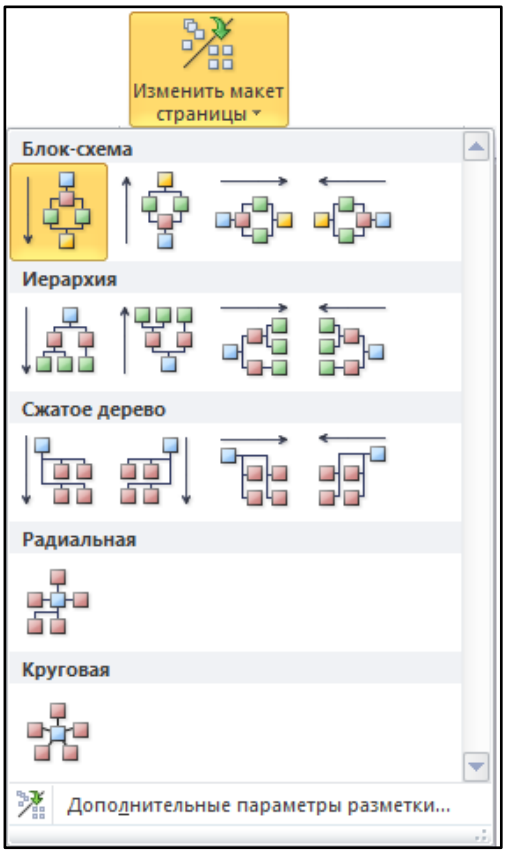


Рисунок 14. Рабочее окно Microsoft Visio

Страница документа Visio отображается в виде бумажной страницы с нанесенной на нее сеткой, которая облегчает размещение фигур. Горизонтальная и вертикальная линейки помогают позиционировать фигуры и показывают размер страницы документа.

Ниже страницы документа расположены вкладки страниц, облегчающие перемещение между страницами многостраничного документа. Еще ниже располагается строка состояния с информацией о выделенных на странице документа фигурах.

Серая область, окружающая страницу документа, – это ***Область вставки*** (фон), которую можно использовать для временного хранения фигур и других элементов диаграммы или схемы. Фигуры, расположенные в этой области, не печатаются. Сетка, которая отображается на странице, в зависимости от сделанных настроек может печататься или не печататься. Параметры страницы (ориентацию, размер и пр.) можно задать на вкладке ***Конструктор ⇝ Параметры страницы***. На этой же вкладке можно ***Изменить макет страницы***, выбрав макет в соответствии с решаемой вами задачей и ранее выбранным шаблоном:

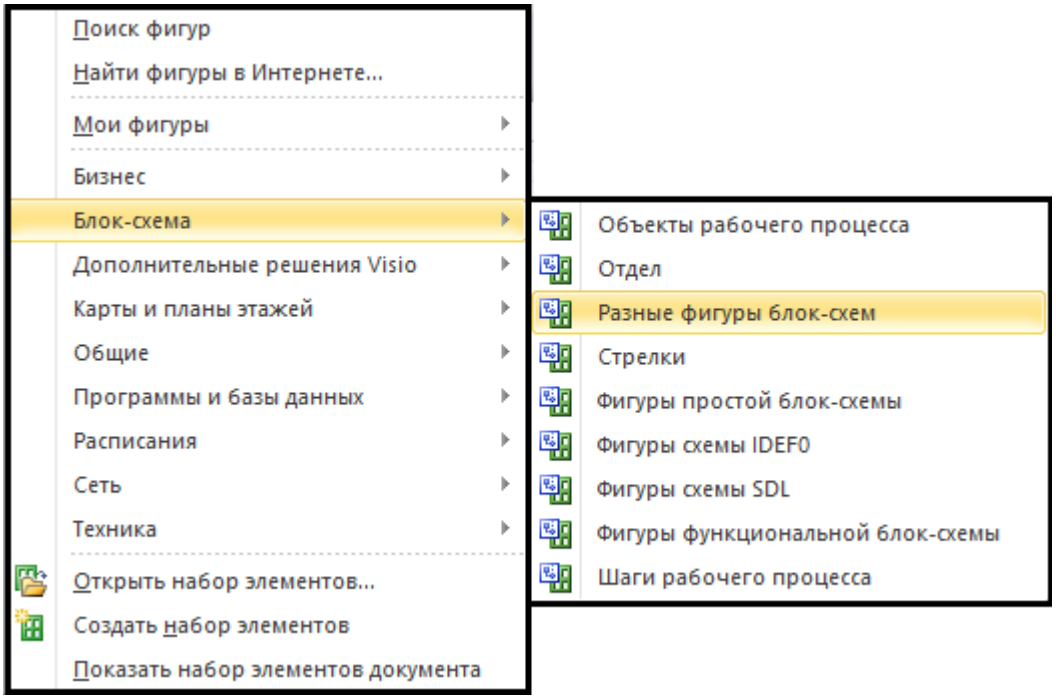


Во время создания документа Visio в любой момент можно получить справку на русском языке, позволяющую в трудных ситуациях быстро найти правильное решение. Для этого следует щелкнуть по иконке ***Справка*** , расположенной в правой части главного меню, и в открывшемся окне в строку ***Поиск*** ввести ключевое слово и нажать клавишу Enter.

Формирование изображения схемы

Microsoft Visio включает множество фигур (символов), которые предназначены для быстрого создания схем, диаграмм и программ. Все фигуры объединены в тематические наборы. Доступ к набору фигур по той или иной теме выполняется щелчком по названию темы в окне ***Фигуры***, после чего под ним (названием темы) раскрывается панель с набором фигур.

Вы можете добавить в окно ***Фигуры*** любые темы, имеющиеся в Visio. Для этого необходимо щелкнуть указателем мыши по строке-меню ***Дополнительные фигуры***, и на открывшейся панели выбрать требуемую группу фигур, например:



Для добавления фигуры в блок-схему ее нужно с помощью мыши перетащить на страницу создаваемого документа. При этом фигура автоматически привязывается к линиям сетки, что облегчает ее позиционирование и выравнивание.

Все фигуры (символы) должны располагаться на поле документа равномерно на вертикальных линиях связи и по горизонтали. Размеры всех фигур должны быть пропорциональны размерам, указанным в стандарте. Если необходимо, то изменяют размеры всех фигур одновременно в одинаковой пропорции. Это можно сделать, выделив все фигуры рамкой и потянув за угловой маркер.

Visio позволяет легко соединять фигуры (символы) диаграмм и блок- схем с помощью коннекторов (соединительных линий или стрелок). При перемещении соединенных фигур (символов) коннекторы остаются присоединенными к перемещаемым фигурам. Чтобы разбить эту связь, нужно переместить концевую точку коннектора или удалить его совсем. В блок-схемах можно поместить двумерную фигуру между двумя соединенными фигурами, и Visio автоматически перестроит линии соединения и свяжет последовательно все три фигуры.

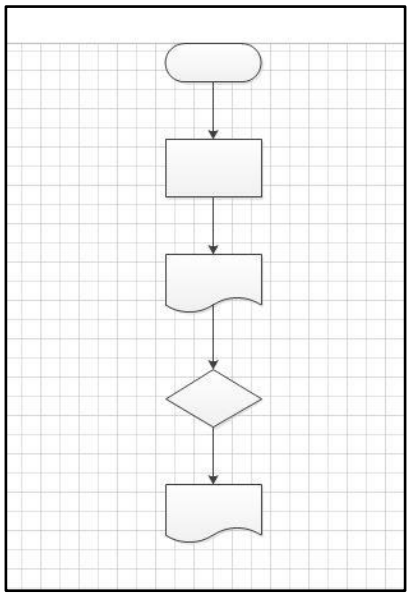
После соединения фигур коннекторами необходимо проставить порядковый номер символа на схеме. Это можно сделать вручную, добавив текстовую фигуру. Расположить ее необходимо слева над символом.

Visio может нумеровать фигуры в блок-схеме автоматически. Для этого необходимо открыть панель включения нумерации фигур через ***Вид*** ⇝ ***Надстройки*** ⇝ ***Дополнительные решения Visio*** ⇝ ***Нумерация фигур*** и установить необходимые параметры нумерации.

Задание 3. Построение простой блок-схемы в Microsoft Visio

Шаблон ***Простая блок-схема*** предназначен для разработки блок-схем, нисходящих схем, схем отслеживания данных, схем планирования процессов и схем структурного прогноза. Шаблон содержит необходимые фигуры, соединительные линии и ссылки.

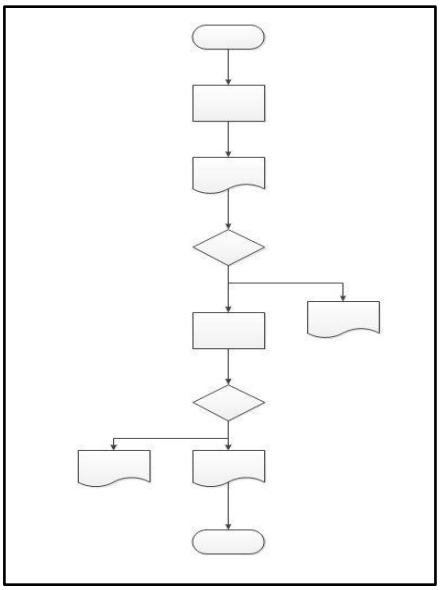
1. Откройте ***Microsoft Visio 2010***.
2. Создайте документ на основе шаблона ***Простая блок-схема*** из категории шаблонов ***Блок-схема***.
3. Сохраните документ в рабочей папке под именем ***{Фамилия} Простая блок-схема***.
4. Задайте книжную ориентацию страницы (***Конструктор*** ⇝ ***Параметры страницы*** ⇝ ***Ориентация***).
5. Задайте макет блок-схемы ***Сверху вниз (Конструктор*** ⇝ ***Макет*** ⇝ ***Изменить макет страницы***)
6. Подключите ***Автосоединение*** (***Вид*** ⇝ ***Визуальные подсказки*** ⇝ ***Автосоединение***).
7. Из набора ***Фигуры простой блок-схемы*** перетащите на лист фигуру ***Начало/конец***.
8. Выделите фигуру ***Начало/конец*** на странице, щелкнув по ней указателем мыши.
9. Выберите инструмент ***Соединительная линия (Главная*** ⇝ ***Сервис).***
10. Из набора ***Фигуры простой блок-схемы*** перетащите на лист следующие фигуры:
    - ***Процесс***
    - ***Документ***.
    - ***Решение***.
    - ***Документ***.



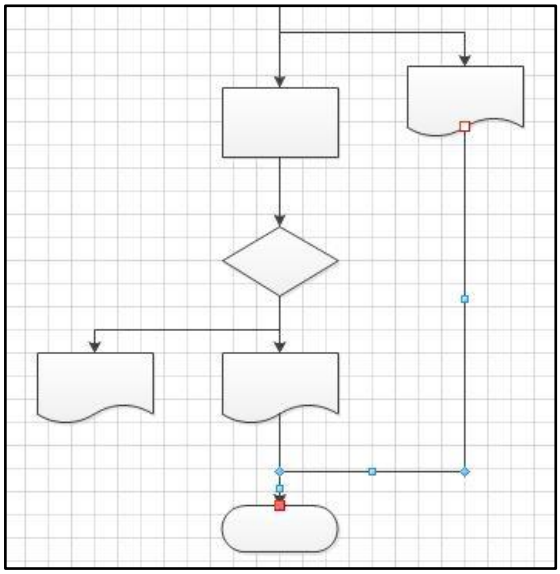
11. Обратите внимание, что Visio автоматически рисует коннекторы между фигурами при условии, что предыдущая фигура выделена, а инструмент ***Соединительная линия*** включен. Чтобы в этом убедиться:
   - Выделите фигуру ***Решение*** на странице;
   - В наборе ***Фигуры простой блок-схемы*** выберите фигуру ***Процесс*** и поместите ее слева от нижней фигуры ***Документ*** на схеме.

Visio нарисует коннектор между фигурами ***Решение*** и ***Процесс***:

12. Достройте схему, как показано на следующем рисунке:

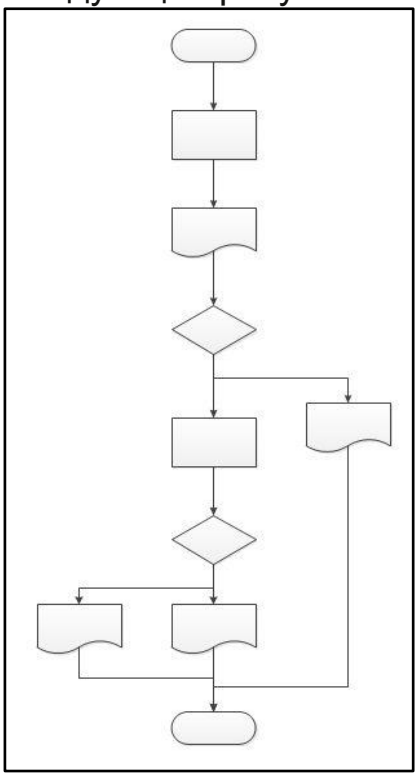


13. Для соединения фигуры ***Документ*** с фигурой ***Начало/конец***:
   - инструмент ***Соединительная линия*** должен быть включен;
   - соедините нижний маркер фигуры ***Документ*** с верхним маркером фигуры ***Начало/конец***;



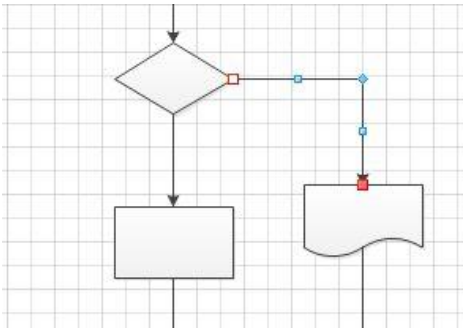
- Повторите это действие для второй фигуры ***Документ***.

Вы должны получить следующий результат:

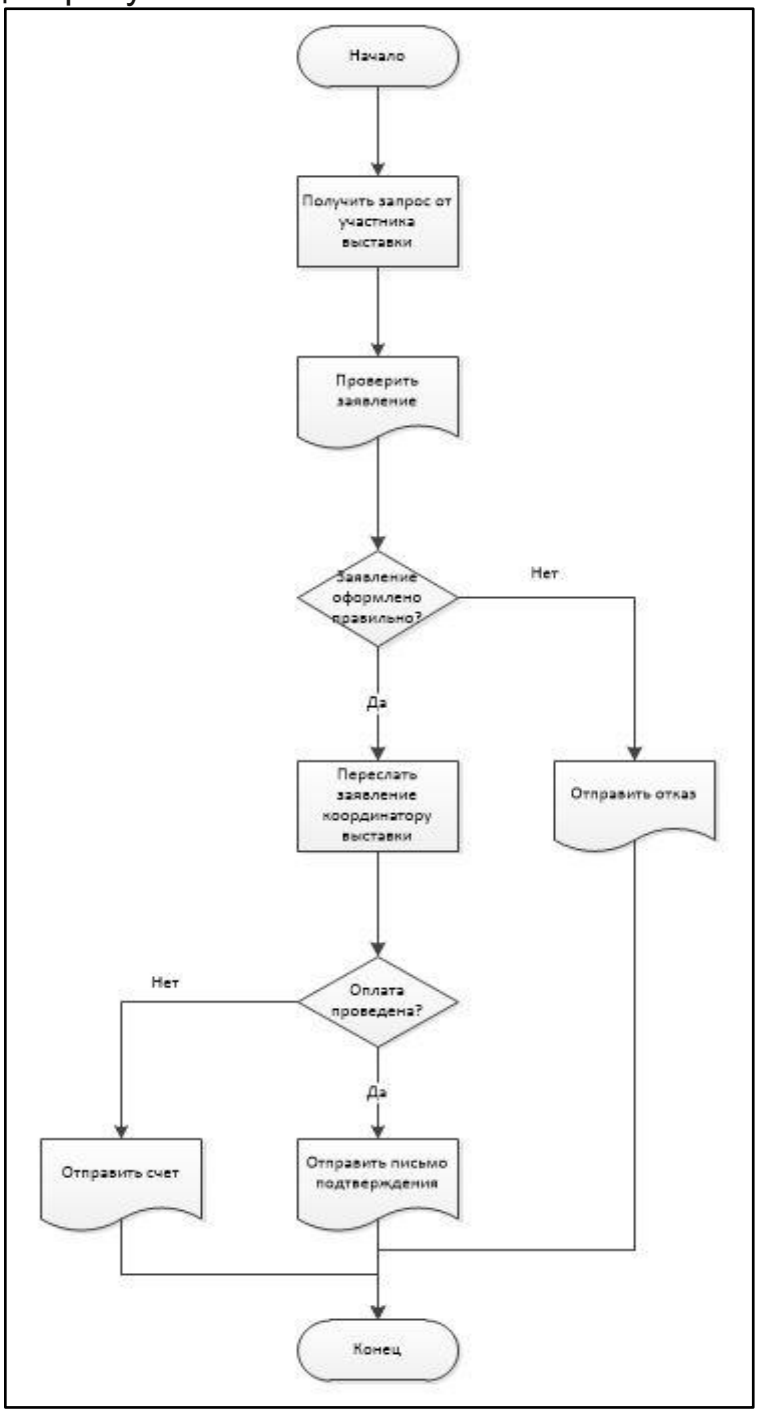


Обратите внимание на то, что все три указателя стрелок должны слиться в один, но горизонтальные отрезки соединительных стрелок не сливаются. Это сделано для наглядности описываемого процесса.

14. Для полного соответствия разрабатываемой блок-схемы ГОСТу и повышения ее наглядности измените положение стрелок, обозначающих выполнение условия проверки. Для этого:
    - Выключите инструмент ***Соединительная линия*** (включится инструмент ***Указатель***) на вкладке ***Главная ~ Сервис;***
    - Указателем мыши выделите соединительную линию, соединяющую фигуры ***Решение*** и ***Документ;***
    - Захватите маркер начала линии и присоедините его к боковому углу фигуры ***Решение***, как показано на рисунке;
    - Повторите это действие для другой пары фигур ***Решение*** и ***Документ***.



15. Введите текст в фигуры блок-схемы, как показано на следующем рисунке:



Для ввода текста в фигуру выполните действия:

- На вкладке ***Главная*** в группе ***Сервис*** выберите инструмент ***Указатель***;
- Щелкните фигуру, в которую должен быть введен текст;
- Напечатайте нужный текст.

16. Подпишите коннекторы, идущие от фигур ***Решение*** к нижеследующим фигурам. Для этого щелкните подписываемый коннектор и введите нужный текст («Да», «Нет»). Можно изменить положение текста относительно коннектора, захватив его указателем мыши.

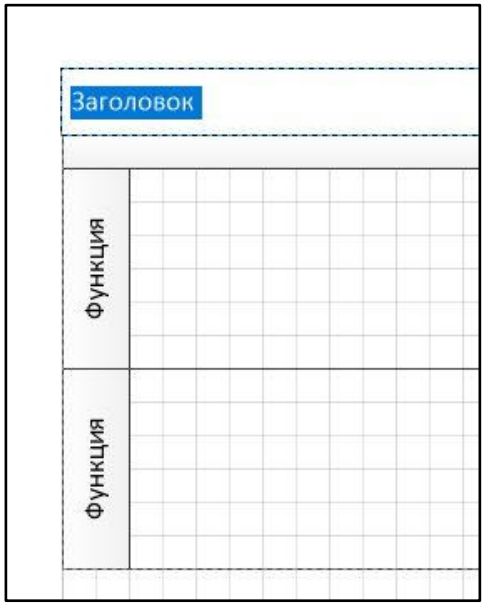
17. Сохраните документ.

Задание 4. Построение функциональной схемы в Microsoft Visio

Функциональные блок-схемы предназначены для отображения отношений между бизнес-процессом и организационными или функциональными подразделениями, такими как отделы, отвечающие за выполнение шагов данного процесса.

Дорожки в блок-схеме представляют функциональные единицы, например, отделы, должности или какие-либо другие функции. Каждая фигура, представляющая этап процесса, располагается в дорожке функциональной единицы, ответственной за этот этап.

1. Создайте новый документ на основе шаблона ***Функциональная блок-схема*.**
2. Сохраните документ в рабочей папке под именем ***{Фамилия} Функциональная блок-схема***.
3. В открывшемся окне ***Функциональная блок-схема*** выберите ориентацию схемы ***По горизонтали*** и щелкните **ОК**.
4. Оформите заголовок диаграммы и названия дорожек. Для этого:
   - указателем мыши дважды щелкните по слову ***Заголовок*** и введите название диаграммы («Продажа компьютера»);
   - повторите это действие для ввода названий дорожек («Заказ» и «Комплектация»), заменив ими слово ***Функция.***



5. Сохраните документ под именем ***{Фамилия} Функциональная блок-схема***.
6. Добавьте к блок-схеме еще две дорожки и назовите их «Тестирование» и «Продажа». Добавлять дорожки можно несколькими способами:

- Щелкните имеющуюся на схеме дорожку правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню пункт ***Вставить «Дорожка» перед*** или ***Вставить «Дорожка» после***.
- Наведите указатель мыши на угол одной из дорожек. Щелкните появившуюся синюю стрелку ***Вставить фигуру «Дорожка».***
- На вкладке ***Функциональная блок-схема*** в группе ***Вставить*** нажмите кнопку ***Дорожка***. Дорожка будет добавлена после выделенной дорожки или в конце полосы, если дорожка не выделена.
- Из набора элементов ***Фигуры функциональной блок-схемы*** перетащите дорожку в нужное место на границу полосы.

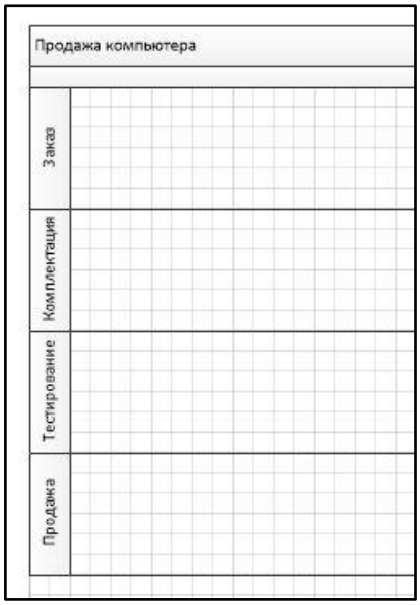
Для ***перемещения*** дорожки:

- Щелкните заголовок дорожки, которую необходимо переместить, чтобы выделить ее. Указатель мыши примет форму значка перемещения.
- Перетащите дорожку в нужное место. Фигуры, расположенные на дорожке, будут перемещаться вместе с ней. Чтобы проверить, находится ли фигура на дорожке или просто расположена поверх нее, выделите фигуру. Если фигура находится на дорожке, цвет дорожки изменится на желто-оранжевый. Если фигура не находится на дорожке, но ее необходимо туда поместить, сдвиньте ее немного, и дорожка определит ее.

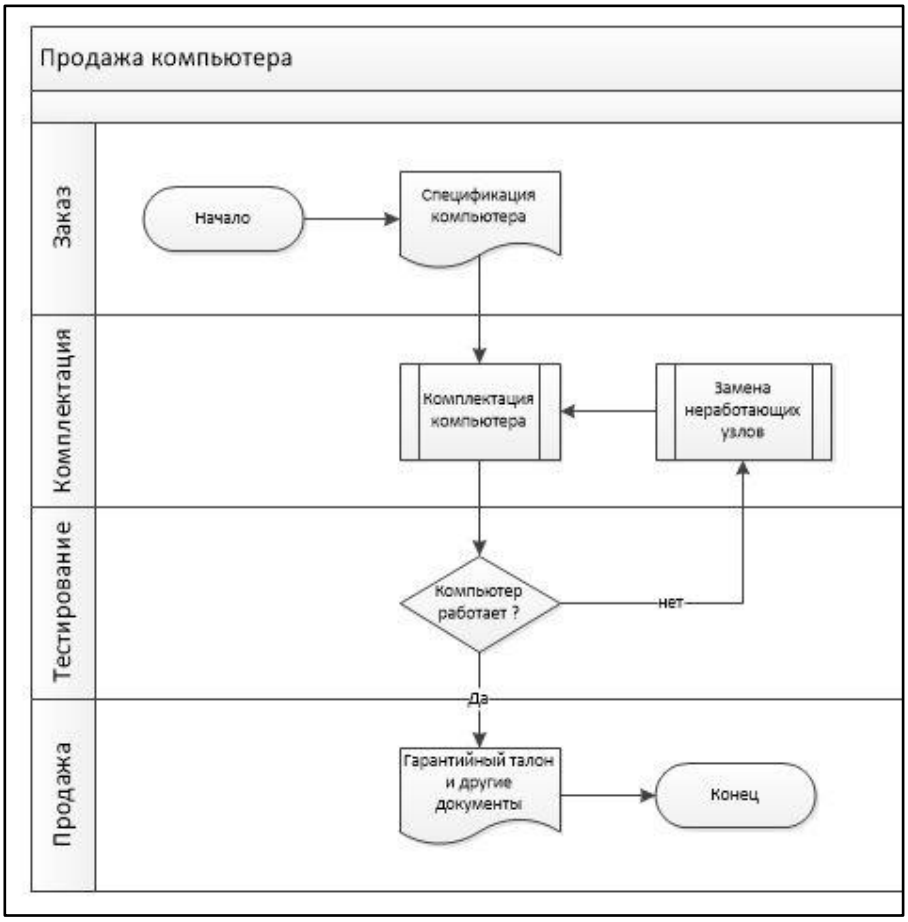
Для ***удаления*** дорожки:

- Щелкните подпись дорожки, которую требуется удалить.
- Нажмите клавишу ***DELETE*** на клавиатуре. При удалении дорожки также удаляются все фигуры, содержащиеся на ней.

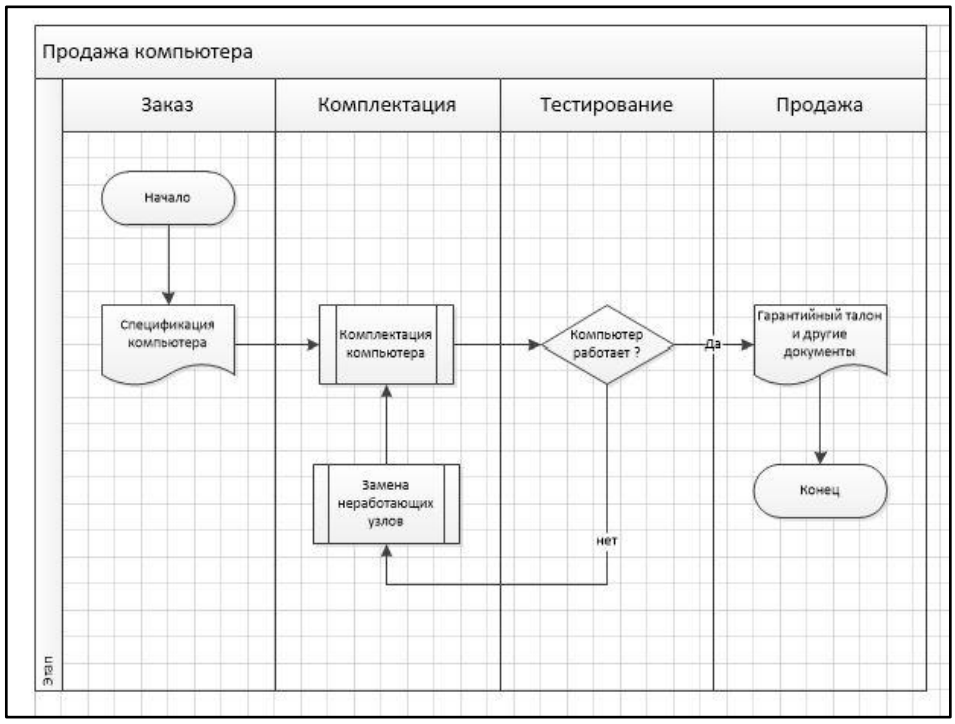
В результате у вас должно получиться:



7. Поместите на дорожки фигуры, введите в них текст и подпишите коннекторы.
   <u>Внимание!</u> Помещайте фигуры на дорожки в порядке выполнения действий. Тогда соединительные линии будут добавляться автоматически.
   В результате у вас должно получиться:



8. Измените ориентацию функциональной блок-схемы на вертикальную. Для этого на вкладке ***Функциональная блок-схема*** в группе ***Упорядочить*** щелкните по значку ***Ориентация*** и установите отметку ***По вертикали***.
   <u>Внимание!</u> При изменении ориентации возможны изменения положения коннекторов. Проверьте схему и при необходимости внесите исправления.
   В результате у вас должно получиться:



9. Сохраните и закройте документ.

Задание 5. Знакомство с работой редактора DRAKON Editor Web

DRAKON Editor Web является одним из лучших редакторов для создания ДРАКОН-схем.

Для работы в редакторе зайдите на его Интернет-страницу по адресу https://drakon-editor.com/ и зарегистрируйтесь. При регистрации обязательно укажите действующий адрес своей электронной почты – на него придет пароль для входа в систему[25].

Работа в DRAKON Editor Web осуществляется на платной основе. Однако, существует бесплатная академическая лицензия для учащихся и преподавателей. Для получения академической лицензии необходимо связаться с авторами по электронной почте support@drakon-editor.com и сделать заявку (в произвольной форме) приложив к ней скан документа, подтверждающие ваши права на получение такой лицензии (академического пароля).

Незарегистрированному пользователю на стартовой странице предлагается выбрать прототип создаваемой схемы[26], после чего на экран будет выведено окно редактора с диаграммой, доступной для редактирования (Рисунок 16).

---

[25] Без регистрации вам будет доступна практически полная версия редактора, однако без возможности сохранения созданных схем по окончанию Интернет-сессии.

[26] На самом деле это не принципиально, т.к. в процессе редактирования может быть создана любая схема.

Зарегистрированному пользователю (после ввода логина и пароля) на стартовую страницу (Рисунок 15) выводятся списки его проектов (ранее созданных ДРАКОН-схем). Выбор нужного проекта производится с помощью указателя мыши.

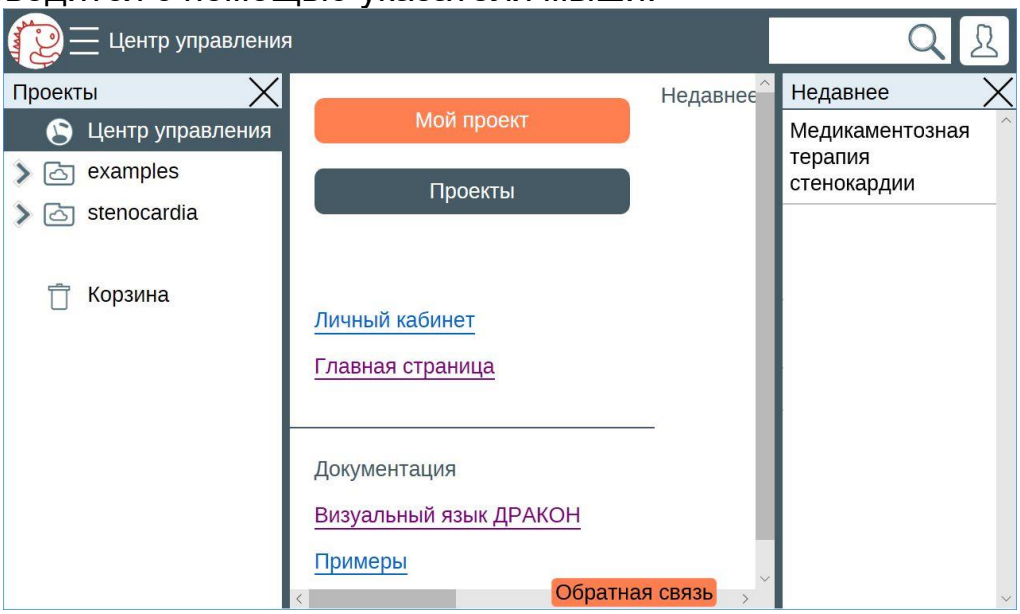


Рисунок 15. Стартовая страница зарегистрированного пользователя

Главное окно редактора DRAKON Editor Web (Рисунок 16) состоит из ***главного меню*** (вверху), ***панели инструментов*** (слева) и ***рабочей области***, расположенной в центре. Для работы с «медицинской» версией DRAKON Editor Web (точнее – для использования набора икон, используемых для построения медицинских ДРАКОН-схем) требуется на панели инструментов выбрать вариант «Медик».

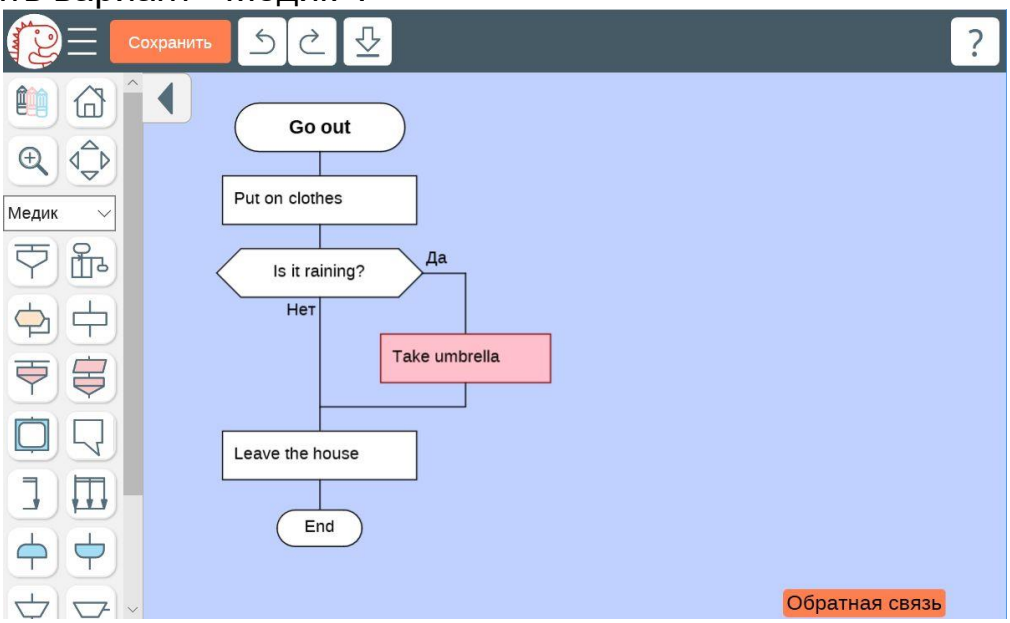


Рисунок 16. Окно редактора DRAKON Editor Web при входе незарегистрированного пользователя

Для удаления иконы или группы икон необходимо указателем

мыши выбрать подлежащие к удалению объекты и нажать клавишу *Delete*.

Для ввода / редактирования названия иконы необходимо дважды щелкнуть по ней указателем мыши и в открывшемся окне ввести (изменить) нужный текст.

Для выбора нужной цветовой схемы необходимо щелкнуть указателем мыши по иконке на панели инструментов и в открывшемся окне выбрать нужную цветовую схему (рекомендуется – черно-белую).

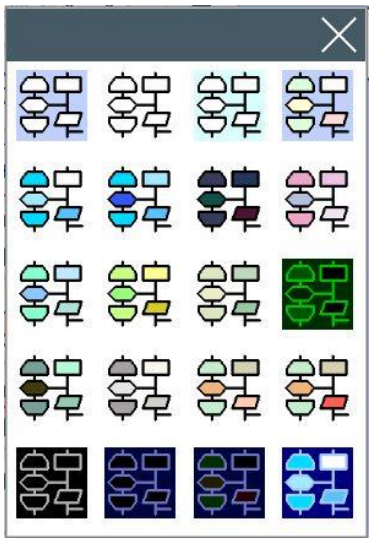


Рисунок 17. Панель выбора цветовой схемы

С работой редактора ознакомимся на примере создания ДРАКОН-схемы шуточного алгоритма «Как хочу, так и лечусь» В.Д. Пароджанова (Рисунок 24).

ДРАКОН-схемы в редакторе DRAKON Editor Web хранятся в виде *проектов*, в каждый из которых может входить несколько схем (*диаграмм*).

1. Для создания нового проекта необходимо щелкнуть указателем мыши по иконке дракона, расположенной в верхнем левом углу окна редактора и в открывшемся окне выбрать ***Действие*** ***~ Создать проект***, после чего в открывшемся окне ввести (на английской раскладке) имя создаваемого проекта – в нашем примере: *treatment*.

2. Для создания новой диаграммы необходимо в *строке главного меню* щелкнуть по кнопке-иконке ***+ диаграмма*** и в открывшемся окне «Выберите тип диаграммы» выбрать "ДРАКОН-схема». На экран будет выведено окно «Создать диаграмму» в которое нужно ввести название диаграммы – в нашем случае: «Как хочу, так и лечусь». Это название отобразится в иконе *Заголовок*. После нажатия кнопки ***Сохранить*** в рабочую область

редактора будет выведена заготовка диаграммы с *Заголовком* и *Концом* ДРАКОН-схемы (Рисунок 18).

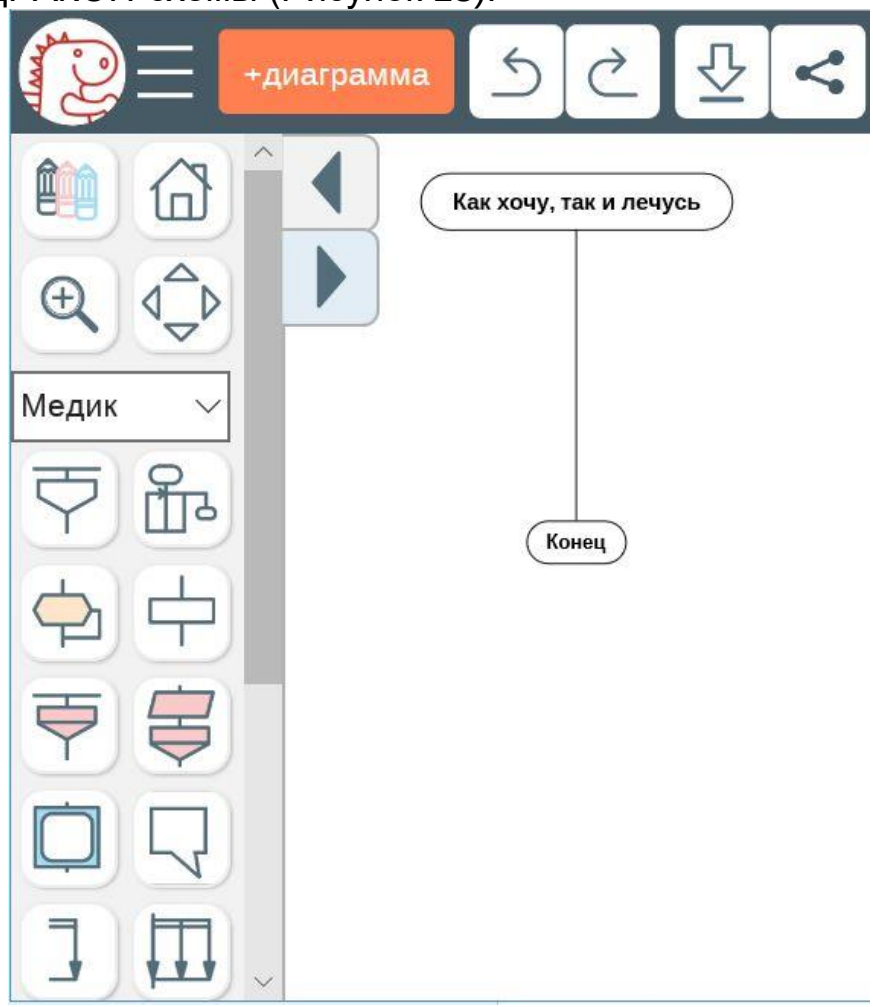


Рисунок 18. Заготовка ДРАКОН-схемы «Как хочу, так и лечусь»

3. Для добавления первого элемента нашей схемы – иконы с вопросом «Заболел?» – следует щелкнуть указателем мыши по кнопке с рисунком иконы *Вопрос* или нажать «горячую» клавишу. В редакторе предусмотрены следующие «горячие» клавиши:

A – (Action) – вставить Действие
Q – (Question) – вставить Вопрос
L – (Loop) – вставить Цикл ДЛЯ
N – (iNsertion) – вставить Вставку
F – (shelF) – вставить Полку
M – (coMMent) – вставить Комментарий
S – (Select) – вставить Выбор
C – (Case) – вставить Вариант
B – (Branch) – вставить Ветку силуэта

На диаграмме появится *Валентная точка* – место, куда может быть вставлена выбранная икона (в данном случае – икона *Вопрос*).

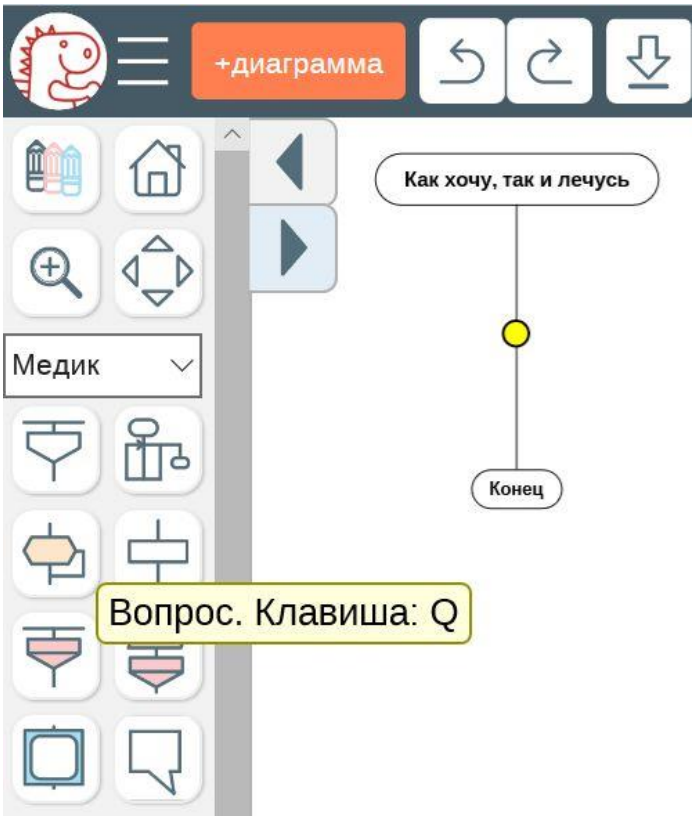


Рисунок 19. Валентная точка, указывающее место вставки иконы *Вопрос* (обозначена желтым кружком)

Щелкните указателем мыши по валентной точке – на ее место будет вставлена икона (Рисунок 20).

4. Для ввода / редактирования текста иконы щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню, выберите в нем строку ***Изменить текст*** и в открывшемся окне редактирования введите текст вопроса. (Окно редактирование также можно открыть двойным щелчком указателя мыши по иконе).

Рисунок 20. «Пустая» икона, вставленная на место выбранной валентной точки

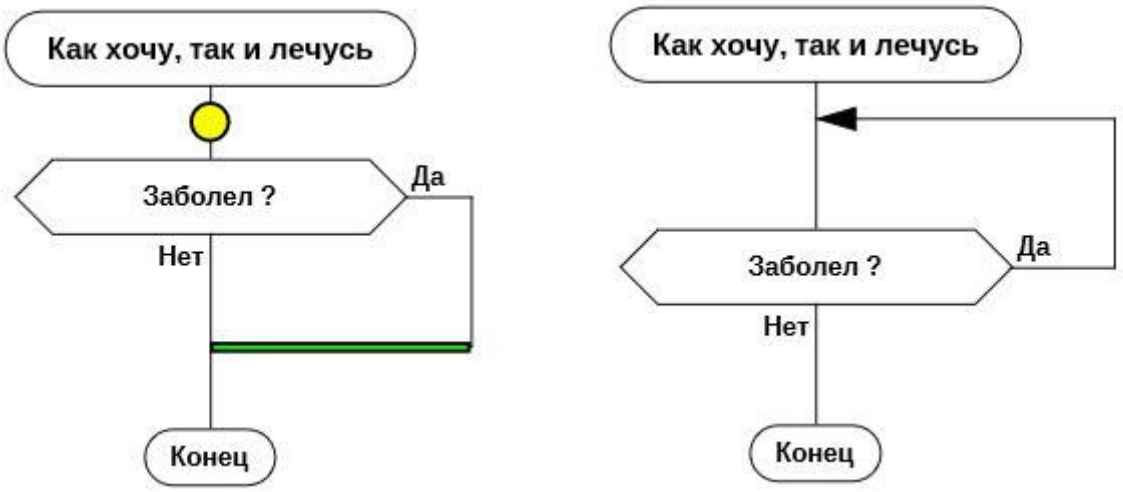
5. Правила построения ДРАКОН-схем требуют, чтобы *главный маршрут* (самый левый на диаграмме) был наиболее выгодным (благоприятным, успешным). В нашем случае наиболее благоприятным вариантом ответа на вопрос «Заболел?» является ответ «Нет». Чтобы этот вариант ответа появился на главном маршруте с помощью того же контекстного меню поменяйте местами ответы «Да» и «Нет».

6. Для добавления второго элемента нашей схемы – иконы *Действие* с текстом «Выпей таблетку» – следует щелкнуть указателем мыши по кнопке с рисунком иконы *Действие* или нажать «горячую» клавишу ***А***. На диаграмме появится четыре *Валентных точки*, обозначающие возможные места вставки выбранной иконы.

Рисунок 21. Валентные точки, указывающие возможные места вставки иконы *Действие*

Автоматическое появление валентных точек – мест возможной вставки икон выбранного типа – является достоинством редактора DRAKON Editor Web. В отличие от, например, Microsoft Visio, где элемент любого типа может быть помещен в любое место схемы, DRAKON Editor Web обеспечивает соблюдение правил построения ДРАКОН-схем и, тем самым, гарантирует корректность их структуры.

Редактор помогает пользователю не только правильно добавлять в схему иконы, но и правильно из соединять – прокладывать маршруты. Для изменения места присоединения маршрутной линии необходимо ее выделить – щелкнуть по ней указателем мыши, после чего линия будет выделена зеленым цветом, а на схеме появятся валентные точки – места возможного перемещения соединительной линии (Рисунок 22 А). После щелчка по нужной валентной точке соединительная линия будет перемещена в нужное место (Рисунок 22 Б).



А. Б.

Рисунок 22. А. Валентная точка указывает место возможного перемещения соединительной линии. Б. Результат перемещения.

Редактор позволяет изменить формат границ и текста икон. Для изменения формата иконы щелчком правой кнопки мыши вызовите контекстное меню, выберите в нем строку ***Формат*** и в открывшемся окне (Рисунок 23) укажите нужные параметры.

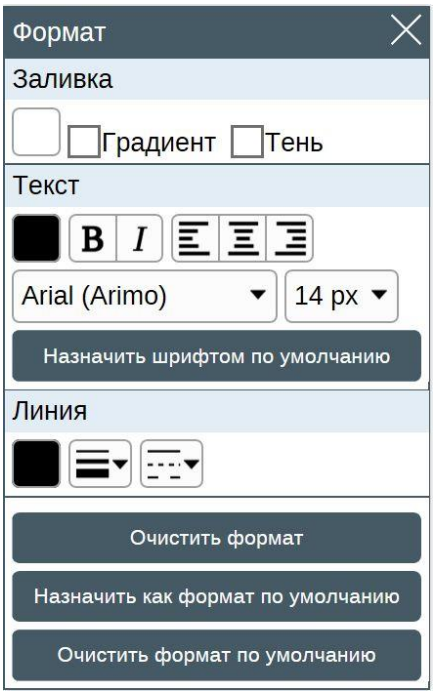


Рисунок 23. Панель форматирования текста икон

7. Самостоятельно закончите построение ДРАКОН-схемы «Как хочу, так и лечусь» по образцу (Рисунок 24).

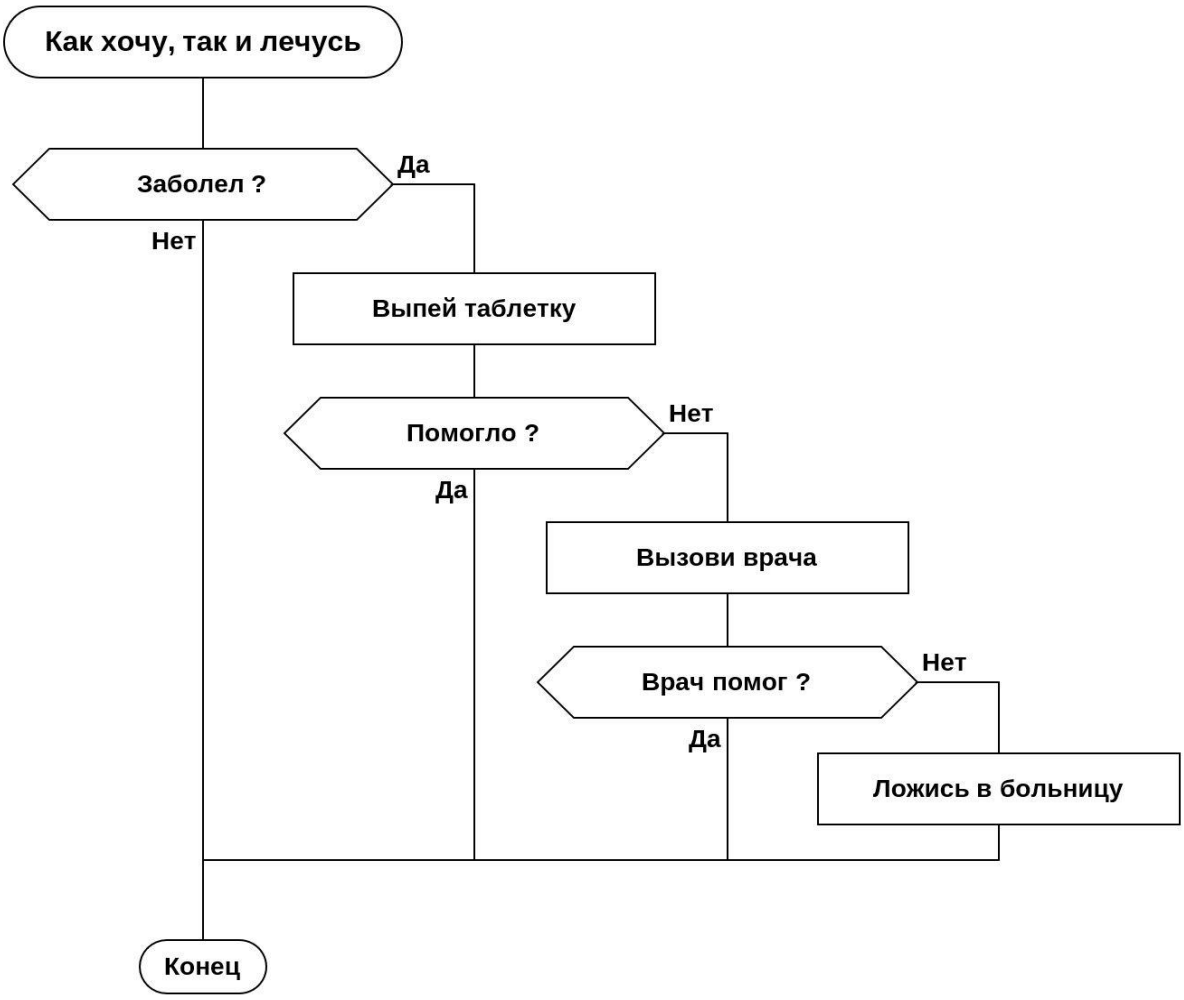


Рисунок 24. ДРАКОН-схема алгоритма «Как хочу, так и лечусь»

8. Редактор автоматически сохраняет диаграмму в своей базе данных. Однако, вы можете ее сохранить в виде рисунка (формат PNG). Для этого щелкните указателем мыши по иконке главного меню, в открывшемся окне выберите ***Картинка – PNG*** или ***Картинка выс. четкости – PNG*** и укажите место сохранения файла (рабочую папку).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение алгоритма и перечислите его основные свойства, приведенные в этом определении
2. Дайте определение понятию «метод». В чем отличие метода от алгоритма?
3. Назовите способы описания алгоритмов.
4. Перечислите и обоснуйте основные недостатки словесного описания алгоритмов.
5. Что такое «нотация»? Какие нотации описания алгоритмов вы знаете?
6. Обоснуйте актуальность применения медицинских алгоритмов.
7. Почему математические и медицинские алгоритмы различаются? Назовите примеры.
8. Перечислите основные свойства алгоритмов.
9. Дайте характеристику свойству «дискретность» алгоритма. В чем заключаются отличия математических и медицинских алгоритмов по этому свойству?
10. Почему медицинский алгоритм должен быть ориентированным на своего исполнителя?
11. Почему действия, описываемые в алгоритме, должны пониматься однозначно?
12. Дайте характеристику свойству «результативность» алгоритма. В чем заключаются отличия математических и медицинских алгоритмов по этому свойству?
13. Дайте характеристику свойству «универсальность» алгоритма. В чем заключаются отличия математических и медицинских алгоритмов по этому свойству?
14. Что такое «эффективность алгоритма»? Какие виды эффектов достигаются при использовании медицинских алгоритмов?
15. Почему медицинские алгоритмы должны иметь «контрольные точки»?
16. В чем заключаются отличия декларативных и императивных текстов? Какому из этих двух видов текстов должны соответствовать медицинские инструкции и почему?
17. В чем заключается важность использования схем алгоритмов в современной медицинской литературе?
18. Назовите основные типы символов, используемых при построении блок-схем по ГОСТ 19.701-90.
19. Назовите и охарактеризуйте символы, используемые для обозначения данных. Какой символ используются для обозначения вывода данных в виде документа?
20. Назовите и охарактеризуйте символы, используемые для обозначения процесса или действий с данными.
21. В чем заключаются отличия использования символов

«Операция» и «Предопределенный процесс»? Приведите примеры.

22. Почему при использовании символа «Решение (выбор)» необходимо использовать дополнительные надписи?
23. Сколько вариантов выбора допускается при использовании символа «Решение (выбор)»?
24. Какие символы используются для обозначения параллельных действий? Приведите примеры параллельных действий.
25. Перечислите специальные символы и приведите примеры их использования.
26. Назовите основные правила графического изображения символов при выполнения блок-схем.
27. Назовите условия использования цвета и заливки на схемах.
28. Для чего используются выноски?
29. Для чего используются идентификаторы символов?
30. Назовите основные правила использования текста в символах.
31. Назовите программные средства, которые можно использовать при построении блок-схем.
32. В каких случаях рекомендуется строить функциональные блок-схемы в формате «плавательные дорожки»?
33. Какие правила следует соблюдать при построении схем на основе текстовых документов?
34. В чем заключаются отличия между символом «Решение (выбор)» по ГОСТ 19.701-90 и символом «Вопрос» в языке ДРАКОН?
35. Что такое «ветка»? Для чего она используется в нотации языка ДРАКОН?
36. Что такое «макроикона»? Для чего они предназначены?
37. В чем отличия от символа «Терминатор» по ГОСТ 19.701-90 и символом «Заголовок» в языке ДРАКОН?
38. Какие типы ошибок могут быть выявлены при проверке алгоритмов?
39. Что такое «стилистические ошибки» алгоритмов? Приведите примеры
40. Что такое «логические ошибки алгоритма»? Приведите примеры
41. Что такое «ошибки схемы алгоритма»? Приведите примеры

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ С ЭТАЛОНАМИ ОТВЕТОВ

Выберите один правильный ответ.

1. АЛГОРИТМ ЭТО:

1) набор команд для компьютера.
2) точное предписание, которое определяет последовательность действий, ведущую от исходных данных к требуемому конечному результату
3) система последовательных операций (в соответствии с определёнными правилами) для решения какой-нибудь задачи
4) способ достижения цели посредством выполнения набора последовательных действий
5) набор прямоугольников и других символов, внутри которых записывается команды и условия их выполнения

2. МЕДИЦИНСКИЙ АЛГОРИТМ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА ТЕМ, ЧТО

1) вычислительный алгоритм можно всегда представить в виде машинного (программного) кода
2) медицинский алгоритм нельзя представить в виде формулы
3) результат выполнения медицинского алгоритма является целью, но не 100%-й гарантией успеха
4) вычислительный алгоритм нельзя описать в виде текста
5) медицинский алгоритм не является алгоритмом

3. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ АЛГОРИТМОВ ОБОСНОВЫВАЕТСЯ

1) необходимостью описания четких правил диагностики и лечения с целью предотвращения врачебных ошибок
2) лавинообразным ростом медицинской информации
3) ростом числа медицинских информационных систем, использующих медицинские диагностические алгоритмы
4) необходимостью быстро принять правильное решение в сложной ситуации
5) наглядностью представления знаний

4. СВОЙСТВОМ АЛГОРИТМА ЯВЛЯЕТСЯ:

1) результативность
2) цикличность
3) возможность изменения последовательности выполнения команд
4) возможность выполнения алгоритма в обратном порядке
5) простота записи на языках программирования

5. СВОЙСТВО АЛГОРИТМА, ЗАКЛЮЧАЮЩЕЕСЯ В ТОМ, РЕЗУЛЬТАТЫ АЛГОРИТМА ДОСТИГАЮТСЯ ЗА КОНЕЧНОЕ ЧИСЛО ДЕЙСТВИЙ (ШАГОВ, КОМАНД), НАЗЫВАЕТСЯ

1) дискретность
2) детерминированность
3) выполнимость
4) массовость
5) результативность

6. ЕСЛИ АЛГОРИТМ СОСТОИТ ИЗ КОНКРЕТНЫХ ДЕЙСТВИЙ, СЛЕДУЮЩИХ В ОПРЕДЕЛЕННОМ ПОРЯДКЕ, ТО ЭТО СВОЙСТВО НАЗЫВАЕТСЯ

1) дискретность
2) детерминированность
3) конечность
4) массовость
5) результативность

7. СУТЬ ТАКОГО СВОЙСТВА АЛГОРИТМА КАК РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО:

1) алгоритм должен быть разбит на последовательность отдельных шагов
2) записывая алгоритм для конкретного исполнителя, можно использовать лишь те команды, что входят в систему его команд
3) алгоритм должен обеспечивать решение не одной конкретной задачи, а некоторого класса задач данного типа
4) после завершения выполнения алгоритма обязательно получается конечный результат
5) исполнитель алгоритма не должен принимать решения, не предусмотренные составителем алгоритма

8. СВОЙСТВО РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКОГО АЛГОРИТМА НЕЛЬЗЯ АБСОЛЮТИЗИРОВАТЬ, ТАК КАК

1) знания о человеке, его болезнях, методах диагностики и лечения, на основе которых построен алгоритм, соответствуют лишь современному уровню знаний и не являются абсолютными
2) разработчики алгоритма могли допустить ошибки в способах достижения результата
3) результативность действий по алгоритму зависит от квалификации исполнителя
4) результативность действий по алгоритму зависит от возможностей исполнителя
5) результат выполнения медицинского алгоритма может быть не эффективным для данного больного

9. ЛОГИЧЕСКОЙ ОШИБКОЙ ПОСТРОЕНИЯ БЛОК-СХЕМЫ ЯВЛЯЕТСЯ

1) наложение элементов схемы (символов, стрелок, надписей) друг на друга
2) наличие не расшифрованных аббревиатур (сокращений)
3) отсутствие разделения схемы на этапы (при наличии этапов в алгоритме
4) ее точное или ошибочное описание элементов схемы (операций, условий проверки и пр.)
5) наличие операций, не имеющих продолжения или продолжение которых явно не описано

10. ПРИ ПОСТРОЕНИИ БЛОК-СХЕМ НЕОБХОДИМО РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ ТРЕБОВАНИЯМИ ГОСТ 19.701-90 «СХЕМЫ АЛГОРИТМОВ, ПРОГРАММ ДАННЫХ И СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ», ТАК КАК

1) используемые в ГОСТе символы и обозначаемые ими действия являются международными и понятны всем, знакомым с ГОСТом
2) в ГОСТе использованы наиболее употребительные символы построения блок-схем
3) символы просты и понятны
4) символы, перечисленные в ГОСТе, имеются в программном пакете Microsoft Office
5) использование данного ГОСТа регламентировано приказами МЗ РФ

11. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИМВОЛА «РЕШЕНИЕ», ГОСТ 19.701-90 ДОПУСКАЕТ

1) лишь два варианта ответа: «Да» и «Нет»
2) лишь два альтернативных варианта решения
3) три варианта решения (по числу свободных углов ромба)
4) неограниченное число вариантов решения
5) число допустимых вариантов решений должно быть указано в комментариях

12. СИМВОЛ «ТЕРМИНАТОР» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ

1) обозначения начала алгоритма
2) обозначение конца алгоритма
3) обозначения прерывания процесса
4) обозначения начала и конца алгоритма
5) обозначения названия алгоритма

13. ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СХЕМ АЛГОРИТМОВ ПРЕДНАЗНАЧЕН

1) Microsoft Word
2) Microsoft Excel

3) Microsoft Power Point
4) Microsoft Visio
5) Microsoft Edge

14. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦВЕТНЫХ ГРАНИЦ И ЗАЛИВОК СИМВОЛОВ СХЕМЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ, ЕСЛИ СХЕМУ

1) предполагается распечатать на принтере
2) предполагается разместить на Интернет-странице
3) будет вставлена в презентацию
4) будет пересылаться электронной почтой
5) Схема предназначена для публикации в научной статье

15. ЕСЛИ БЛОК-СХЕМА НЕ ПОМЕЩАЕТСЯ НА ОДНОЙ СТРАНИЦЕ ФОРМАТА А4, ТО СЛЕДУЕТ

1) использовать страницы большего размера, например, формата А3
2) разбить основную (большую) блок-схему на несколько более мелких блок-схем
3) использовать символы перехода на другую страницу
4) в конце страницы сделать надпись, например, «Продолжение на странице № 2»
5) в конце страницы сделать надпись «См. продолжение на следующей странице»

16. ФОРМАТ «ПЛАВАТЕЛЬНЫЕ ДОРОЖКИ» ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ

1) обозначения того, что в процессе выполнения работ задействованы различные исполнители или процесс разнесен по времени (на этапы)
2) обозначения наиболее оптимального способа достижения цели
3) построения блок-схем сложных процессов
4) организации спортивных соревнований
5) выделения зон ответственности отдельных исполнителей

17. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФОРМАТА «ПЛАВАТЕЛЬНЫЕ ДОРОЖКИ» ЭТИ ДОРОЖКИ РАСПОЛАГАЮТСЯ

1) только горизонтально
2) только вертикально
3) либо вертикально, либо горизонтально – все зависит от вкусов автора блок-схемы
4) либо вертикально, либо горизонтально – ориентация дорожек должна улучшать наглядность блок-схемы
5) произвольно

18. СМЫСЛ «ПРИНЦИПА ШАМПУРА» ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ТОМ, ЧТО

1) основной поток действий располагается по левой вертикальной оси, а второстепенные, по отношению к основным, действия смещаются вправо

2) основной поток действий располагается по вертикальной оси, а второстепенные, по отношению к основным, действия размещены по бокам от основных

3) все действия размещаются строго вертикально

4) все действия размещаются строго горизонтально

5) действия следуют точно друг за другом, как куски мяса на шампуре

19. ВАЛЕНТНЫЕ ТОЧКИ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ

1) обозначения мест возможной вставки элементов ДРАКОН-схемы

2) обозначения мест присоединения соединительных линий

3) подсчета числа возможных вариантов действий

4) обозначения места окончания соединительной линии

5) обозначение места окончания ДРАКОН-схемы

20. ОФОРМЛЕНИЕ ДРАКОН-СХЕМ, В ОТЛИЧИЕ ОТ СХЕМ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПО ГОСТ 19.701-90

1) описано четкими правилами оформления схем

2) может быть выполнено в нескольких программных средствах

3) является эргономичным

4) позволяет разрабатывать детальные схемы

5) позволяет создавать большие схемы

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Постройте схему алгоритма неотложных действий очевидцев внезапной смерти человека на основе письма Минздрава РФ от 3 марта 2016 г. № 17-6/10/2-1233 (Приложение 1).
2. Постройте схему алгоритма действий сотрудника аптечного учреждения, выявившего фальсифицированное лекарственное средство на основе статьи из журнала "Фармацевтические ведомости", 2008, № 6/7 (Приложение 2).
3. Постройте схему алгоритма действий водителя при дорожно-транспортном происшествии на основе Правил дорожного движения в Российской Федерации (Приложение 3).
4. Постройте схему алгоритма действий страховых медицинских организации при незаконном взимании денежных средств с застрахованных граждан на основе статьи из журнала "Медицинский вестник", 2015, № 10-11 (Приложение 4).
5. Постройте схему алгоритма первой помощи при остром коронарном синдроме на основе письма Минздрава РФ от 3 марта 2016 г. № 17-6/10/2-1233 (Приложение 5).
6. Постройте схему алгоритма оказания медицинской помощи детям со стоматологическими заболеваниями на основе приказа Минздрава РФ от 13 ноября 2012 г. № 910н (Приложение 6).
7. Постройте схему алгоритма действий персонала при заготовке и консервировании донорской крови на основе инструкции, утвержденной Минздравом РФ 29.05.1995 г (Приложение 7).
8. Постройте схему алгоритма действий при переливании компонентов крови на основе инструкции, утвержденной приказом Минздрава РФ от 25.11.2002 № 363 (Приложение 8).
9. Постройте схему алгоритма действий при оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения в соответствии с приказом Минздрава РФ от 15 ноября 2012 г. № 928н (Приложение 9).
10. Постройте схему алгоритма действий при направлении граждан к месту лечения в соответствии с приказом Минздравсоцразвития РФ от 5 октября 2005 г. № 617 (Приложение 10).
11. Проанализируйте схему алгоритма ведения беременных женщин с хроническим гепатитом (Приложение 11). Выявите допущенные ошибки. Постройте схему алгоритма по ГОСТ 19.701-90.
12. Ознакомьтесь с представленным на схеме алгоритмом восстановления депульпированного зуба (Приложение 12). Проанализируйте схему. Выявите допущенные ошибки. Постройте схему алгоритма действий по ГОСТ 19.701-90.
13. Постройте схему алгоритма сортировки взрослых (лица старше 18 лет) с гриппоподобными заболеваниями в соответствии с письмом Роспотребнадзора от 8 октября 2009 г. № 01/14970-9-32

(Приложение 13).

14. Проанализируйте схему алгоритма выбора медикаментозной терапии при гипертонической болезни (Приложение 14). Выявите допущенные ошибки. Постройте схему алгоритма по ГОСТ 19.701-90.
15. Постройте схему алгоритма сестринского ухода за сосудистым катетером, описанного в ГОСТ Р 52623.3 – 2015 (Приложение 15).
16. Постройте схему алгоритма лечения инфицированных ран покровов черепа, описанного профессором В.Ф. Войно-Ясенецким (стр. 9).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

АЛГОРИТМ НЕОТЛОЖНЫХ ДЕЙСТВИЙ ОЧЕВИДЦЕВ ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ ЧЕЛОВЕКА[27]

(выполняется только в случаях если человек внезапно потерял сознание в Вашем присутствии)

Основные признаки (симптомы) внезапной сердечной смерти:

- Внезапная потеря сознания, часто сопровождающаяся агональными движениями (стоящий или сидящий человек падает, нередко наблюдаются судорожное напряжение мышц, непроизвольное мочеиспускание и дефекация).
- Внезапное полное прекращение дыхания, часто после короткого периода (5-10 секунд) атонального псевдодыхания: больной издает хрипящие и/или булькающие звуки, иногда похожие на судорожную попытку что-то сказать.

Если человек внезапно потерял сознание

- сразу же вызывайте бригаду скорой помощи
- Встряхните пациента за плечо и громко спросите: "Что с Вами?". При отсутствии ответа проводится активное похлопывание по щекам больного, при отсутствии какой-либо реакции (признаков жизни) сразу же приступайте к массажу сердца:
    - Больного укладывают на жесткую ровную поверхность (пол, земля, ровная твердая площадка), определяют местоположение рук на грудной клетке больного как указано на рисунке.
    - Одна ладонь устанавливается в указанное на рисунке место, а ладонь второй руки располагается сверху на первой в точном соответствии с изображением рук на рисунке.
    - Производится энергичное ритмичное сдавливание, грудной клетки пострадавшего на глубину 5 см с частотой 100 надавливаний на грудную клетку в минуту.
- При появлении признаков жизни (любые реакции, мимика, движения или звуки, издаваемые больным), массаж сердца необходимо прекратить. При исчезновении указанных признаков жизни массаж сердца необходимо возобновить. Остановки массажа сердца должны быть минимальными - не более 5-10 секунд. При возобновлении признаков жизни массаж сердца прекращается, больному обеспечивается тепло и покой. При отсутствии признаков жизни массаж сердца продолжается до прибытия бригады СМП.

Если человек, оказывающий первую помощь, имеет специальную подготовку и опыт по проведению сердечно-легочной реанимации, он может, параллельно с закрытым массажем сердца проводить и искусственную вентиляцию легких. При отсутствии специальной подготовки проводить больному искусственную вентиляцию легких и определение пульса на сонной артерии не следует, так как научные исследования показали, что такие процедуры в неопытных руках ведут к недопустимой потере времени и резко уменьшают частоту оживления в больных с

[27] Письмо Минздрава РФ от 3 марта 2016 г. N 17-6/10/2-1233. Приводится в сокращении

внезапной остановкой сердца.

Помните, что:

- только вызванная в первые 10 мин. от начала сердечного приступа скорая медицинская помощь, позволяет в полном объеме использовать современные высоко эффективные методы стационарного лечения и во много раз снизить смертность от этих заболеваний;
- ацетилсалициловая кислота (аспирин) и нитроглицерин принятые в первые минуты могут предотвратить развитие инфаркта миокарда и значительно уменьшают риск смерти от него;
- состояние алкогольного опьянения не является разумным основанием для задержки вызова бригады скорой помощи при развитии сердечного приступа и острого нарушения мозгового кровообращения - около 30% лиц внезапно (в течении часа от появления симптомов) умерших на дому находились в состоянии алкогольного опьянения;
- закрытый массаж сердца, проведенный в первые 60-120 секунд после внезапной остановки сердца позволяет вернуть к жизни до 50% больных.

Приложение 2

АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ СОТРУДНИКА АПТЕЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ, ВЫЯВИВШЕГО ФАЛЬСИФИЦИРОВАННОЕ ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО[28]

В целях единообразия действий по борьбе с распространением фальсифицированных лекарств, на обсуждение сотрудников аптечных учреждений предлагается проект Инструкции "О действиях сотрудников аптечных учреждений при обнаружении фальсифицированных лекарственных средств".

1. Руководители и владельцы аптечных учреждений обязаны организовать работу по своевременному получению, хранению и дальнейшему использованию информации Росздравнадзора о фальсифицированных и недоброкачественных лекарственных препаратах, с целью своевременного обнаружения таких лекарств среди хранящихся – закупленных ранее, а также во избежание закупки таких лекарственных средств (ЛС). При этом следует руководствоваться характеристиками фальсифицированных лекарственных средств, изложенными в информации (письмах) Росздравнадзора: фальсифицированной может быть вся серия, либо фальсификат может отличаться от оригинального препарата отличительными признаками, большинство из которых возможно установить визуально при осмотре лекарства и его упаковки.

2. Сотрудник аптечного учреждения, ответственный за качество ЛС, обязан сравнить лекарственное средство и его упаковку с указанными в письме Росздравнадзора отличительными признаками фальсификации и при их обнаружении обязан приостановить дальнейший оборот этого фальсифицированного лекарства, изъяв его из оборота.

2.1. Если не один из отличительных признаков, указанных в письме Росздравнадзора, не обнаружен на ЛС, имеющемся в аптечном учреждении, то это ЛС не является фальсифицированным, поэтому подлежит дальнейшему обороту.

2.3. Если аптечное учреждение, получив информацию Росздравнадзора о фальсифицированных лекарствах, установит, что такие ЛС ранее в течение года были закуплены, но уже проданы, то информацию в форме сообщения о таких лекарствах и поставщике необходимо направить в территориальное управление Росздравнадзора и органы внутренних дел (далее – ОВД).

3. Факт изъятия из оборота фальсифицированных лекарственных средств, указанных в п. 2, оформляется путем составления акта об обнаружении фальсифицированных лекарств (либо вызвавших сомнение в подлинности). После чего это лекарство с копией акта помещается в карантинную зону, изолированно от всех лекарств и других товаров.

4. Руководитель либо владелец аптечного учреждения в письменной форме сообщает в территориальное подразделение органа внутренних дел об обнаружении фальсифицированных лекарственных средств и передает заявление с соответствующими материалами и образцами фальсифицированных лекарственных средств сотруднику ОВД.

5. Сотрудники ОВД, приступив к проверке заявления, обязаны изъять фальсифицированное лекарство из аптечного учреждения и хранить в порядке, установленном для хранения вещественных доказательств, либо оставить в аптечном учреждении на ответственное хранение.

6. О направлении материала в ОВД по факту выявления фальсифицированных лекарственных средств руководитель либо владелец

[28] «Фармацевтические ведомости», 2008, № 6/7. Приводится в сокращении.

аптечного учреждения сообщает в территориальное управление Росздравнадзора, направляя туда копию акта о выявленном фальсифицированном лекарстве.

Приложение 3

ПРАВИЛА ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ[29]

2.5. При дорожно-транспортном происшествии водитель, причастный к нему, обязан немедленно остановить (не трогать с места) транспортное средство, включить аварийную сигнализацию и выставить знак аварийной остановки в соответствии с требованиями пункта 7.2 Правил[30], не перемещать предметы, имеющие отношение к происшествию.

2.6. Если в результате дорожно-транспортного происшествия погибли или ранены люди, водитель, причастный к нему, обязан:

- принять меры для оказания первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь и полицию;
- в экстренных случаях отправить пострадавших на попутном, а если это невозможно, доставить на своем транспортном средстве в ближайшую медицинскую организацию, сообщить свою фамилию, регистрационный знак транспортного средства (с предъявлением документа, удостоверяющего личность, или водительского удостоверения и регистрационного документа на транспортное средство) и возвратиться к месту происшествия;
- освободить проезжую часть, если движение других транспортных средств невозможно, предварительно зафиксировав, в том числе средствами фотосъемки или видеозаписи, положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфраструктуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию, и принять все возможные меры к их сохранению и организации объезда места происшествия;
- записать фамилии и адреса очевидцев и ожидать прибытия сотрудников полиции.

2.6.1. Если в результате дорожно-транспортного происшествия вред причинен только имуществу, водитель, причастный к нему, обязан освободить проезжую часть, если движению других транспортных средств создается препятствие, предварительно зафиксировав, в том числе средствами фотосъемки или видеозаписи, положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфраструктуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию, повреждения транспортных средств.

Если обстоятельства причинения вреда в связи с повреждением имущества в результате дорожно-транспортного происшествия или характер и перечень видимых повреждений транспортных средств вызывают разногласия участников дорожно-транспортного происшествия, водитель, причастный к нему, обязан записать фамилии и адреса очевидцев и сообщить о случившемся в полицию для получения указаний сотрудника полиции о месте оформления дорожно-транспортного происшествия. В случае получения указаний сотрудника

---

[29] Утверждены Постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. N 1090. Приводятся в сокращении.

[30] 7.2. При остановке транспортного средства и включении аварийной сигнализации, а также при ее неисправности или отсутствии знак аварийной остановки должен быть незамедлительно выставлен…при дорожно-транспортном происшествии. Этот знак устанавливается на расстоянии, обеспечивающем в конкретной обстановке своевременное предупреждение других водителей об опасности. Однако это расстояние должно быть не менее 15 м от транспортного средства в населенных пунктах и 30 м – вне населенных пунктов.

полиции об оформлении документов о дорожно-транспортном происшествии с участием уполномоченных на то сотрудников полиции на ближайшем посту дорожно-патрульной службы или в подразделении полиции водители оставляют место дорожно-транспортного происшествия, предварительно зафиксировав, в том числе средствами фотосъемки или видеозаписи, положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфраструктуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию, повреждения транспортных средств.

Если обстоятельства причинения вреда в связи с повреждением имущества в результате дорожно-транспортного происшествия, характер и перечень видимых повреждений транспортных средств не вызывают разногласий участников дорожно-транспортного происшествия, водители, причастные к нему, не обязаны сообщать о случившемся в полицию. В этом случае они могут оставить место дорожно-транспортного происшествия и:

- оформить документы о дорожно-транспортном происшествии с участием уполномоченных на то сотрудников полиции на ближайшем посту дорожно-патрульной службы или в подразделении полиции, предварительно зафиксировав, в том числе средствами фотосъемки или видеозаписи, положение транспортных средств по отношению друг к другу и объектам дорожной инфраструктуры, следы и предметы, относящиеся к происшествию, повреждения транспортных средств;
- оформить документы о дорожно-транспортном происшествии без участия уполномоченных на то сотрудников полиции, заполнив бланк извещения о дорожно-транспортном происшествии в соответствии с правилами обязательного страхования, - если в дорожно-транспортном происшествии участвуют 2 транспортных средства (включая транспортные средства с прицепами к ним), гражданская ответственность владельцев которых застрахована в соответствии с законодательством об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств, вред причинен только этим транспортным средствам и обстоятельства причинения вреда в связи с повреждением этих транспортных средств в результате дорожно-транспортного происшествия не вызывают разногласий участников дорожно-транспортного происшествия;
- не оформлять документы о дорожно-транспортном происшествии - если в дорожно-транспортном происшествии повреждены транспортные средства или иное имущество только участников дорожно-транспортного происшествия и у каждого из этих участников отсутствует необходимость в оформлении указанных документов.

Приложение 4

АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ СТРАХОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИИ ПРИ НЕЗАКОННОМ ВЗИМАНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ С ЗАСТРАХОВАННЫХ ГРАЖДАН[31]

По данным ФОМС, ежегодно в суды направляется около 500 исков о защите прав застрахованных лиц на бесплатное получение медицинской помощи в системе ОМС. Это действительно не очень много, в судебном порядке с медицинских организаций при медико-юридической поддержке СМО в 2013 году взыскано всего 27 млн. рублей. Но столь низкое число судебных исков связано с боязнью пациентов жаловаться на медицинские организации, а также с тем, что доказать свою правоту в суде пациенту бывает крайне сложно.

Последовательность действий СМО в таких случаях должна быть следующей.

1. Рассмотрение жалобы застрахованного лица на незаконное взимание денежных средств медицинской организацией за медицинские услуги, предусмотренные программой государственных гарантий бесплатной медицинской помощи, или понуждение к приобретению за личные средства лекарственных препаратов, медицинских изделий и других материальных ценностей, включенных в программу ОМС.

2. Выполнение целевой экспертизы качества медицинской помощи по жалобе застрахованного лица с установлением показаний к выполнению медицинских услуг, назначению лекарственных препаратов или медицинских изделий, включение их в порядки оказания медицинской помощи, стандарты медицинской помощи, клинические протоколы, обязательные перечни и формуляры, предусмотренные законодательством РФ.

3. Предъявление Акта целевой экспертизы качества медицинской помощи по жалобе застрахованного лица и предписания в медицинскую организацию о возмещении гражданину незаконно понесенных затрат в месячный срок.

Отказ медицинской организации в месячный срок возместить незаконно понесенные затраты гражданину является основанием для возмещения СМО гражданину из целевых средств ОМС с последующим удержанием данной суммы из объема финансирования медицинской организации (только после ре-экспертизы качества медицинской помощи ТФОМС, подтверждающей выводы о необходимости возмещения гражданину незаконно понесенных затрат).

[31] "Медицинский вестник". 2015. № 10-11

Приложение 5

АЛГОРИТМ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ[32]

Основная цель – ранний, не позднее чем через 10-20 мин. вызов Скорой медицинской помощи.

В первый "золотой" час умирает от 30 до 50% от всех умирающих по этой причине.

Памятка по оказанию первой помощи при сердечном приступе (должна быть у каждого гражданина с высоким сердечно-сосудистым риском, у всех больных ишемической болезнью сердца и лиц старше 65 лет).

Характерные признаки (симптомы) сердечного приступа (инфаркта миокарда):

- внезапно (приступообразно) возникающие давящие, сжимающие, жгущие, ломящие боли в грудной клетке (за грудиной) продолжающиеся более 5 минут;
- аналогичные боли часто наблюдаются в области левого плеча (предплечья), левой лопатки, левой половины шеи и нижней челюсти, обоих плеч, обеих рук, нижней части грудины вместе с верхней частью живота;
- нехватка воздуха, одышка, резкая слабость, холодный пот, тошнота часто сопутствуют дискомфорту/болям в грудной клетке.

Типичная локализация и иррадиация болей

Нехарактерные признаки, которые часто путают с сердечным приступом: колющие, режущие, пульсирующие, сверлящие, постоянные ноющие в течение многих часов и не меняющие своей интенсивности боли в области сердца или в конкретной четко очерченной области грудной клетки. Нехарактерные клинические проявления не могут быть основанием для исключения сердечного приступа.

Алгоритм неотложных действий при сердечном приступе

Если у Вас или кого-либо внезапно появились вышеуказанные характерные признаки сердечного приступа даже при слабой или умеренной их интенсивности, которые продолжаются более 5 мин. - следует без промедления вызвать бригаду скорой медицинской помощи. Не ждите, что боль пройдет – в такой ситуации это опасно для жизни.

Если у Вас появились симптомы сердечного приступа и нет возможности вызвать скорую помощь, то попросите кого-нибудь довезти Вас до больницы - это единственное правильное решение. Никогда не садитесь за руль сами, за исключением полного отсутствия другого выбора.

- Сразу после возникновения приступа сесть (лучше в кресло с подлокотниками) или лечь в постель с приподнятым изголовьем, принять 0,25 г ацетилсалициловой кислоты (аспирина) (таблетку разжевать, проглотить) и 0,5 мг нитроглицерина (одну ингаляционную дозу распылить в полость рта при задержке дыхания, одну таблетку/капсулу положить под язык, капсулу предварительно раскусить, не глотать); обеспечить поступление свежего воздуха (открыть форточки или окно).
- Если через 5 мин. после приема нитроглицерина боль сохраняется, необходимо немедленно вызвать бригаду скорой медицинской помощи и второй раз принять нитроглицерин.

[32] Письмо Минздрава РФ от 3 марта 2016 г. N 17-6/10/2-1233. Приводится в сокращении

- Если через 10 мин. после приема второй дозы нитроглицерина боли сохраняются, необходимо в третий раз принять нитроглицерин. Последующий прием нитроглицерина обычно не приносит облегчения и может приводить к гипотонии.
- Если после первого или последующих приемов нитроглицерина появилась резкая слабость, необходимо лечь, поднять ноги (на валик и т.п.). Следует знать, что нитроглицерин может вызывать сильную головную боль.

Внимание! Больному с сердечным приступом

- категорически запрещается вставать, ходить, курить и принимать пищу до особого разрешения врача;
- нельзя принимать аспирин (ацетилсалициловую кислоту) при его непереносимости (аллергические реакции), недавнем внутреннем кровотечении, а также при явном обострении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки;
- нельзя принимать нитроглицерин при резкой слабости, а также при выраженной головной боли, головокружении.

Приложение 6

ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ СО СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ[33]

6. При подозрении или выявлении у детей стоматологического заболевания, не требующего стационарного лечения по состоянию здоровья детей, врач-педиатр участковый, врачи общей практики (семейные врачи), медицинские работники медицинских или образовательных организаций со средним медицинским образованием при наличии медицинских показаний направляют детей на консультацию к врачу-стоматологу детскому в детскую стоматологическую поликлинику или стоматологическое отделение медицинской организации.

7. Первичная специализированная медико-санитарная помощь детям осуществляется врачом-стоматологом детским в детской стоматологической поликлинике, стоматологическом отделении детской поликлиники (отделении), детском стоматологическом кабинете, стоматологическом кабинете в образовательной организации.

17. Медицинская помощь детям с острой болью оказывается в детской стоматологической поликлинике, стоматологическом отделении детской поликлиники (отделения), стоматологическом кабинете в образовательной организации, а также в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь детям со стоматологическими заболеваниями.

18. Оказание медицинской помощи детям, имеющим кариес зубов, пороки развития твердых тканей зубов, заболевания тканей пародонта, слизистой оболочки рта, осуществляется в детской стоматологической поликлинике, стоматологическом отделении детской поликлиники (отделения), стоматологическом кабинете образовательной организации, а также в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь детям со стоматологическими заболеваниями.

20. При наличии медицинских показаний медицинская помощь детям с тяжелой степенью течения заболеваний слизистой оболочки рта осуществляется в стоматологических отделениях (койках) медицинских организаций, оказывающих круглосуточную медицинскую помощь.

22. Санацию полости рта детям с сопутствующими заболеваниями других органов и систем проводят в детской стоматологической поликлинике, стоматологическом отделении детской поликлиники (отделения), а также в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь детям со стоматологическими заболеваниями.

В случае обострения основного заболевания неотложную стоматологическую помощь оказывает врач-стоматолог детский в медицинской организации, оказывающей медицинскую помощь по профилю основного заболевания.

23. Врач-стоматолог детский направляет детей с зубочелюстно-лицевыми аномалиями, деформациями и предпосылками их развития, разрушением коронок зубов, ранним удалением зубов, нарушением целостности зубных рядов к врачу-ортодонту детской стоматологической поликлиники, стоматологического отделения детской поликлиники (отделения), а также медицинских организаций, оказывающих стоматологическую помощь детям, который осуществляет профилактику, диагностику, лечение и диспансерное наблюдение детей.

---

[33] Утвержден приказом Минздрава РФ от 13 ноября 2012 г. № 910н. Приводится в сокращении.

24. Для уточнения диагноза при наличии медицинских показаний врач-ортодонт направляет детей на функциональные и (или) рентгенологические методы исследования, на основании результатов которых врач-ортодонт составляет план лечения и медицинской реабилитации детей.

25. При наличии медицинских показаний к хирургическому лечению дети с зубочелюстно-лицевыми аномалиями и деформациями направляются врачом-ортодонтом к врачу-стоматологу хирургу детской стоматологической поликлиники, стоматологического отделения детской поликлиники (отделения), медицинской организации, оказывающей медицинскую помощь детям со стоматологическими заболеваниями, и при показаниях - к челюстно-лицевому хирургу в детское отделение челюстно-лицевой хирургии (койки) медицинской организации.

Врач-ортодонт осуществляет дальнейшее лечение и диспансерное наблюдение детей.

26. Оказание медицинской помощи детям с воспалительными заболеваниями, с травмой, врожденными и приобретенными дефектами и деформациями, доброкачественными опухолями и мальформациями челюстно-лицевой области и последующее диспансерное наблюдение осуществляется врачом-стоматологом хирургом детских стоматологических поликлиник, стоматологических отделений (кабинетов) детских поликлиник (отделений), оказывающих медицинскую помощь детям со стоматологическими заболеваниями, а при тяжелом течении заболевания – врачом - челюстно-лицевым хирургом детских отделений челюстно-лицевой хирургии (койки), а при их отсутствии – отделений челюстно-лицевой хирургии медицинской организации, обеспечивающих круглосуточное медицинское наблюдение и лечение.

Детям до 3-летнего возраста лечение проводится в детских отделениях челюстно-лицевой хирургии (койки), а при их отсутствии – в отделениях челюстно-лицевой хирургии медицинской организации, обеспечивающих круглосуточное медицинское наблюдение и лечение.

Приложение 7

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАГОТОВКЕ И КОНСЕРВИРОВАНИЮ ДОНОРСКОЙ КРОВИ[34]

1.1. Заготовка крови от доноров осуществляется с учетом необходимости удовлетворения потребности лечебно-профилактических учреждений здравоохранения в крови, ее компонентах и препаратах, а также материально-технических и штатных возможностей службы крови для ее переработки.

Кровь от доноров заготавливают в стационарных или выездных условиях только станции переливания крови (СПК) и отделения переливания крови (ОПК) лечебно-профилактических учреждений системы МЗ РФ, а также других ведомств, имеющих в своем подчинении учреждения службы крови.

3.3. Медицинский регистратор заполняет сам или контролирует заполнение донорами "Карты учета донора резерва, родственника" и "Учетной карточки активного/резервного донора" (ф. N 238) для единого донорского центра.

3.4. Лаборант:

1) определяет у доноров показатель гемоглобина и групповую принадлежность крови (АВО) в соответствии с действующей "Инструкцией по медицинскому освидетельствованию доноров крови";

2) вносит в "Карту учета донора резерва, родственника" показатель гемоглобина;

3) наклеивает комплект клеевых марок, цвет которых соответствует групповой принадлежности крови:

- группа крови 0(I) – белого цвета,
- группа крови А(II) – синего цвета,
- группа крови В(III) – красного цвета,
- группа крови АВ(IV) – желтого цвета.

Марки имеют Единый номер. Одну марку наклеивают в погрупповой лист, против которой записывает фамилию, имя, отчество донора. Оставшиеся марки наклеивает на "Карту учета активного/резервного донора".

3.5. Врач-терапевт согласно действующей "Инструкции по медицинскому освидетельствованию доноров крови" проводит обследование донора и индивидуально назначает дозу кроводачи, которая не должна превышать 400 мл без учета крови, используемой для анализов (до 40 мл). При наличии противопоказаний к кроводаче отмечает в карточке причину отвода.

3.6. Помощник эксфузиониста (жгутист):

1) сверяет соответствие фамилии, имени, отчества донора путем его опроса с данными учетной карточки;

2) накладывает жгут на нижнюю треть плеча донора;

3) наблюдает за состоянием донора в процессе взятия крови;

4) после кроводачи снимает жгут;

5) накладывает повязку на место венепункции;

6) маркирует стеклянную бутылку или полимерный контейнер с кровью и флаконы-спутники наклеиванием в присутствии донора марок, прикрепленных к его учетной карточке, т.е. осуществляет первичную паспортизацию заготовленной крови;

7) при необходимости оказывает донору помощь (при недомоганиях, обмороках).

---

[34] Утверждена Минздравом РФ 29.05.1995 г. Приводится в сокращении.

3.7. Операционная медицинская сестра

- подготавливает системы для взятия крови, стеклянные бутылки или полимерные контейнеры с консервирующим раствором, а также
- прикрепляет к полимерному контейнеру флаконы-спутники для взятия крови, предназначенной для анализов.

3.8. Эксфузионист (врач или медицинская сестра):

1) дважды обрабатывает место венепункции раствором антисептика;

2) после наложения зажима на систему для взятия крови производит венепункцию и снимает зажим с системы;

3) следит за поступлением крови в бутылки или полимерные контейнеры и периодически перемешивает кровь с консервирующим раствором, если нет автоматической мешалки;

4) после заполнения кровью емкости с гемоконсервантами

- накладывает зажим на систему для взятия крови,
- заполняет из системы флаконы-спутники,
- после снятия жгута с предплечья извлекает иглу из вены донора;

5) на место венепункции накладывает стерильный марлевый тампон и фиксирующую его повязку;

6) контролирует в присутствии донора правильность ф.и.о., группы крови, маркировки бутылок (полимерных контейнеров) с кровью и флаконов-спутников.

3.9. Санитар-упаковщик:

1) герметизирует бутылки с кровью;

2) подготавливает бутылки или полимерные контейнеры для последующей транспортировки;

3) заполняет специальные сетки бутылками или контейнерами с кровью и переносит их из операционной в места хранения консервированной крови.

3.10. Медицинский регистратор:

1) на основании данных карточки регистрации выдает донору справку - освобождение от работы и талон на обед (или деньги);

2) по окончании работы учетные карточки доноров сдает в Единый донорский центр данной административной территории.

Приложение 8

ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ[35]

Переливанием (трансфузией) компонентов крови (эритроцитсодержащие переносчики газов крови, тромбоцитсодержащие и плазменные корректоры гемостаза и фибринолиза, лейкоцитсодержащие и плазменные средства коррекции иммунитета) является лечебный метод, заключающийся во введении в кровеносное русло больного (реципиента) указанных компонентов, заготовленных от донора или самого реципиента (аутодонорство), а также крови и ее компонентов, излившейся в полости тела при травмах и операциях (реинфузия).

При поступлении больного в стационар в плановом порядке группу крови АВ0 и резус-принадлежность определяет врач или другой специалист, имеющий подготовку по иммуносерологии. Бланк с результатом исследования вклеивают в историю болезни. Лечащий врач переписывает данные результата исследования на лицевую сторону титульного листа истории болезни в правый верхний угол и скрепляет своей подписью. Запрещается переносить данные о группе крови и резус-принадлежности на титульный лист истории болезни с других документов.

Больным, имеющим в анамнезе указание на посттрансфузионные осложнения, беременности, закончившиеся рождением детей с гемолитической болезнью новорожденного, а также больным, имеющим аллоиммунные антитела, производят индивидуальный подбор компонентов крови в специализированной лаборатории. При необходимости многократных трансфузий у больных с миелодепрессией или апластическим синдромом исследуют фенотип больного с целью подбора соответствующего донора.

Переливание компонентов крови имеет право проводить лечащий или дежурный врач, имеющий специальную подготовку, во время операции-хирург или анестезиолог, непосредственно не участвующий в операции или наркозе, а также врач отделения или кабинета переливания крови, специалист-трансфузиолог.

Перед тем, как приступить к переливанию компонентов крови, необходимо убедиться в их пригодности для переливания, идентичности групповой принадлежности донора и реципиента по системам АВО и резус. Визуально, непосредственно врачом, переливающим трансфузионную среду, проверяется герметичность упаковки, правильность паспортизации, макроскопически оценивается качество гемотрансфузионной среды. Определять годность гемотрансфузионной среды необходимо при достаточном освещении непосредственно на месте хранения, не допуская взбалтывания. Критериями годности для переливания являются: для цельной крови – прозрачность плазмы, равномерность верхнего слоя эритроцитов, наличие четкой границы между эритроцитами и плазмой; для плазмы свежезамороженной – прозрачность при комнатной температуре. При возможном бактериальном загрязнении цельной крови цвет плазмы будет тусклым, с серо-бурым оттенком, она теряет прозрачность, в ней появляются взвешенные частицы в виде хлопьев или пленок. Такие гемотрансфузионные среды переливанию не подлежат.

Запрещается переливание компонентов крови, предварительно не исследованных на ВИЧ, гепатиты В и С, сифилис.

Врач, производящий трансфузию компонентов крови, обязан, независимо от произведенных ранее исследований и имеющихся записей, лично провести следующие контрольные исследования непосредственно у постели реципиента:

1.1. Перепроверить группу крови реципиента по системе АВО, сверить полученный результат с данными в истории болезни.

---

[35] Утверждена приказом Минздрава РФ от 25.11.2002 N 363. Приводится в сокращении.

1.2. Перепроверить группу крови по системе АВО донорского контейнера и сопоставить результат с данными на этикетке контейнера.

1.3. Сравнить группу крови и резус-принадлежность, обозначенные на контейнере, с результатами исследования, ранее внесенными в историю болезни и только что полученными.

1.4. Провести пробы на индивидуальную совместимость по системам АВО и резус эритроцитов донора и сыворотки реципиента.

1.5. Уточнить у реципиента фамилию, имя, отчество, год рождения и сверить их с указанными на титульном листе истории болезни. Данные должны совпадать, и реципиент должен их по возможности подтвердить (за исключением случаев, когда переливание проводится под наркозом или пациент находится в бессознательном состоянии).

1.6. Провести биологическую пробу.

1.7. Необходимым предварительным условием медицинского вмешательства является информированное добровольное согласие гражданина.

В случаях, когда состояние гражданина не позволяет ему выразить свою волю, а медицинское вмешательство неотложно, вопрос о его проведении в интересах гражданина решает консилиум, а при невозможности собрать консилиум - непосредственно лечащий (дежурный) врач с последующим уведомлением должностных лиц лечебно-профилактического учреждения.

План выполнения операции переливания компонентов крови обсуждается и согласовывается с пациентом в письменном виде, а при необходимости - с его близкими. Согласие пациента подшивается к карте стационарного больного или карте амбулаторного больного.

После окончания переливания донорский контейнер с небольшим количеством оставшейся гемотрансфузионной среды и пробирка с кровью реципиента, использованная для проведения проб на индивидуальную совместимость, подлежит обязательному сохранению в течение 48 часов в холодильнике.

Врач, проводящий переливание компонентов крови, при каждой трансфузии обязан зарегистрировать в медицинскую карту больного:

- показания к переливанию компонента крови;
- до начала трансфузии - паспортные данные с этикетки донорского контейнера, содержащие сведения о коде донора, группе крови по системам АВО и резус, номере контейнера, дате заготовки, название учреждения службы крови (после окончания трансфузии этикетка открепляется от контейнера с компонентом крови и вклеивается в медицинскую карту больного);
- результат контрольной проверки групповой принадлежности крови реципиента по АВО и резус;
- результат контрольной проверки групповой принадлежности крови или эритроцитов, взятых из контейнера, по АВО и резус;
- результат проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента;
- результат биологической пробы.

Реципиент после переливания соблюдает в течение двух часов постельный режим и наблюдается лечащим или дежурным врачом. Ежечасно ему измеряют температуру тела, артериальное давление, фиксируя эти показатели в медицинской карте больного. Контролируется наличие и почасовой объем мочеотделения и сохранение нормального цвета мочи. Появление красной окраски мочи при сохранении прозрачности свидетельствует об остром гемолизе. На следующий день после переливания обязательно производят клинический анализ крови и мочи.

При амбулаторном проведении гемотрансфузии реципиент после окончания переливания должен находиться под наблюдением врача не менее трех часов. Только при отсутствии каких-либо реакций, наличии стабильных показателей артериального давления и пульса, нормальном мочеотделении он может быть отпущен из лечебного учреждения.

Приложение 9

ПОРЯДОК ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ С ОСТРЫМИ НАРУШЕНИЯМИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ[36]

18. Бригада скорой медицинской помощи доставляет больных с признаками ОНМК в медицинские организации, оказывающие круглосуточную медицинскую помощь по профилю "неврология" и в которых создано неврологическое отделение для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения (далее – Отделение), минуя приемное отделение медицинской организации.

19. Больные с признаками ОНМК при поступлении в смотровой кабинет Отделения осматриваются дежурным врачом-неврологом, который:

- оценивает состояние жизненно важных функций организма больного, общее состояние больного, неврологический статус;
- по медицинским показаниям проводит мероприятия, направленные на восстановление нарушенных жизненно важных функций организма больного с признаками ОНМК;
- организует выполнение электрокардиографии, забора крови для определения количества тромбоцитов, содержания глюкозы в периферической крови, международного нормализованного отношения (далее – МНО), активированного частичного тромбопластинового времени (далее – АЧТВ).

20. Определение содержания тромбоцитов, глюкозы в периферической крови, МНО, АЧТВ производится в течение 20 минут с момента забора крови, после чего результат передается дежурному врачу-неврологу Отделения.

21. После проведения мероприятий, указанных в пункте 19 настоящего Порядка, больной с признаками ОНМК направляется в отделение лучевой диагностики с кабинетом компьютерной томографии и (или) кабинетом магнитно-резонансной томографии, в котором осуществляется проведение компьютерной томографии (далее – КТ-исследование) или магнитно-резонансной томографии (далее - МРТ-исследование) головного мозга для уточнения диагноза.

22. Заключение по результатам проведения исследований, указанных в пункте 21 настоящего Порядка, передается дежурному врачу-неврологу Отделения.

23. Время с момента поступления больного с признаками ОНМК в Отделение до получения дежурным врачом-неврологом Отделения заключения КТ-исследования или МРТ-исследования головного мозга и исследования крови составляет не более 40 минут.

24. При подтверждении диагноза ОНМК больные со всеми типами ОНМК в остром периоде заболевания, в том числе с транзиторными ишемическими атаками, направляются в палату (блок) реанимации и интенсивной терапии Отделения.

Время с момента поступления больного в медицинскую организацию до перевода в профильное отделение составляет не более 60 минут.

25. Больным, у которых по заключению КТ-исследования или МРТ-исследования установлены признаки геморрагического инсульта, проводится консультация нейрохирурга в срок не позднее 60 минут с момента получения результатов КТ-исследования, по итогам которой консилиумом врачей принимается решение о тактике лечения.

26. Больным со злокачественным инфарктом в бассейне средней мозговой артерии в первые 24 часа от начала развития заболевания проводится

[36] Утвержден приказом Минздрава РФ от 15 ноября 2012 г. N 928н. Приводится в сокращении

консультация нейрохирурга, по итогам которой консилиумом врачей принимается решение о тактике лечения.

27. Длительность пребывания больного с ОНМК в палате (блоке) реанимации и интенсивной терапии Отделения определяется тяжестью состояния больного, но не может быть менее 24 часов, необходимых для определения патогенетического варианта ОНМК, тактики ведения и проведения мероприятий, направленных на предотвращение повторного развития ОНМК.

34. После окончания срока лечения в Отделении в стационарных условиях дальнейшие тактика ведения и медицинская реабилитация больного с ОНМК определяются консилиумом врачей.

35. Больные с ОНМК при наличии медицинских показаний направляются для проведения реабилитационных мероприятий в специализированные медицинские и санаторно-курортные организации.

37. Больные с ОНМК, имеющие существенно ограниченные физические или психические возможности и нуждающиеся в интенсивной симптоматической терапии, психосоциальной помощи, длительном постороннем уходе, направляются в медицинские организации, оказывающие паллиативную медицинскую помощь.

Приложение 10

ПОРЯДОК НАПРАВЛЕНИЯ ГРАЖДАН ОРГАНАМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ К МЕСТУ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ НАЛИЧИИ МЕДИЦИНСКИХ ПОКАЗАНИЙ[37]

1. Настоящий Порядок регулирует вопросы, связанные с направлением органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере здравоохранения граждан, имеющих право на получение государственной социальной помощи в виде набора социальных услуг (далее – граждан), для получения ими лечения в медицинских организациях и иных организациях, осуществляющих медицинскую деятельность, подведомственных федеральным органам исполнительной власти (далее – медицинские учреждения) при наличии медицинских показаний.

2. При наличии у гражданина медицинских показаний в соответствии с заключением врачебной комиссии медицинской организации в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения направляется выписка из истории болезни, содержащая данные клинических, рентгенологических, лабораторных и других исследований, для решения вопроса о выдаче ему направления на лечение.

3. Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения при подтверждении наличия у гражданина медицинских показаний к госпитализации направляет в адрес руководителя медицинского учреждения выписку из истории болезни гражданина, содержащую данные клинических, рентгенологических, лабораторных и других исследований, соответствующих профилю заболевания, не более чем месячной давности, а также заключение с обоснованием необходимости его лечения в указанном учреждении и заполняет необходимые документы в соответствии с образцом

4. Медицинское учреждение в течение 14 дней со дня поступления выписки из истории болезни гражданина, а при очной консультации – в день получения заключения о результатах проведенного обследования гражданина, рассматривает эти документы, выносит решение о необходимости госпитализации и заполняет графы указанного ранее образца. О принятом решении медицинское учреждение информирует соответствующий орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения с указанием даты госпитализации гражданина.

Выписка из истории болезни и заключение о результатах проведенных обследований гражданина возвращаются в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения.

5. Органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения оформляется и выдается гражданину направление на лечение в медицинское учреждение и заполняет Талон № 2.

Талон № 2 представляется гражданином в исполнительные органы Фонда социального страхования Российской Федерации для обеспечения их специальными талонами или именными направлениями на право бесплатного получения проездных документов к месту лечения и обратно.

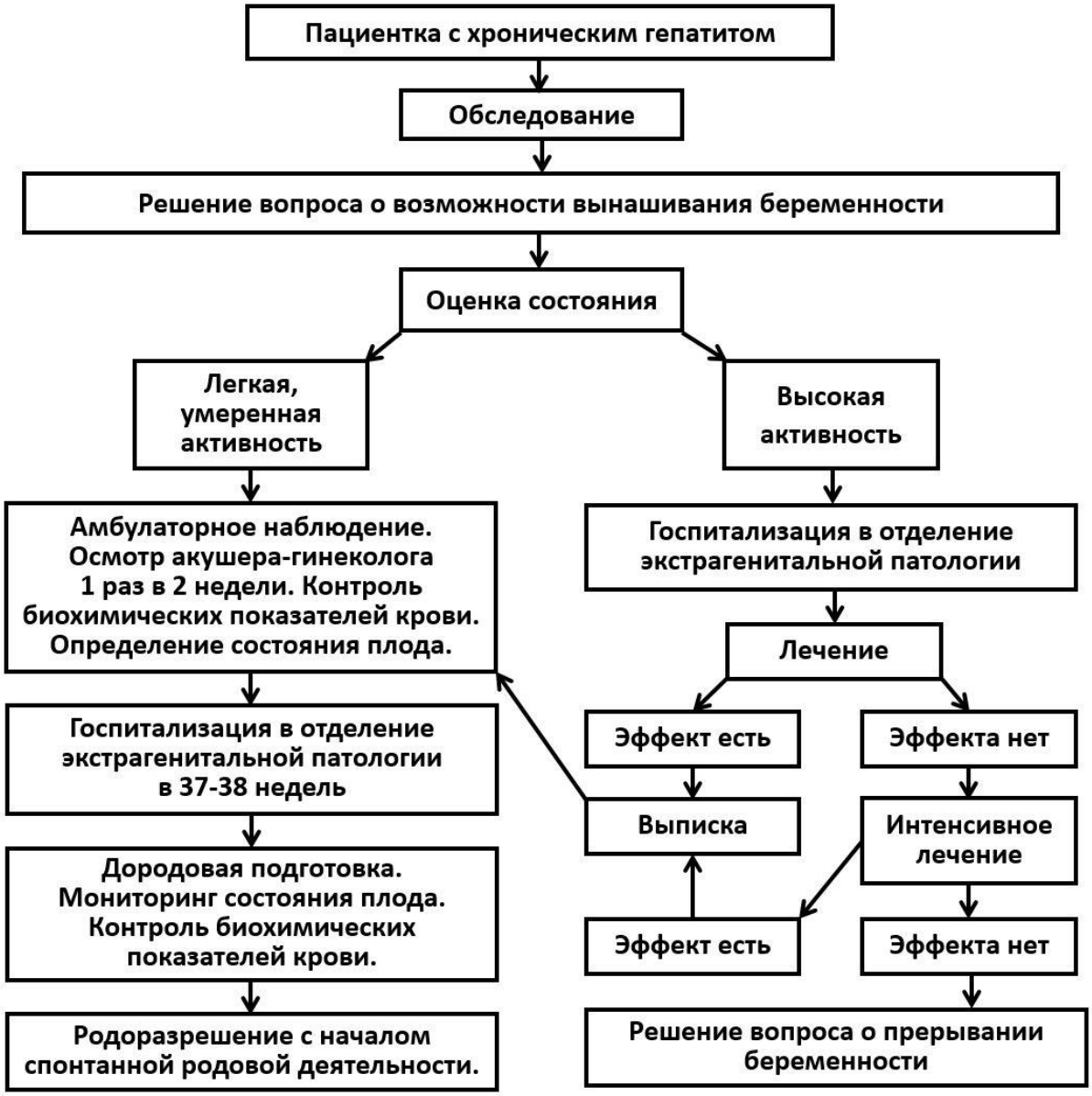
6. По окончании оказания гражданину медицинской помощи медицинское учреждение выдает ему выписку из истории болезни, содержащую подробные

[37] Утвержден приказом Минздравсоцразвития РФ от 5 октября 2005 г. № 617.

данные о проведенном лечении и рекомендации по дальнейшему ведению и лечению гражданина в медицинской организации по месту жительства, а также заполняет Талон N 1, который направляет в соответствующий орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере здравоохранения.

Приложение 11

АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ГЕПАТИТОМ[38]

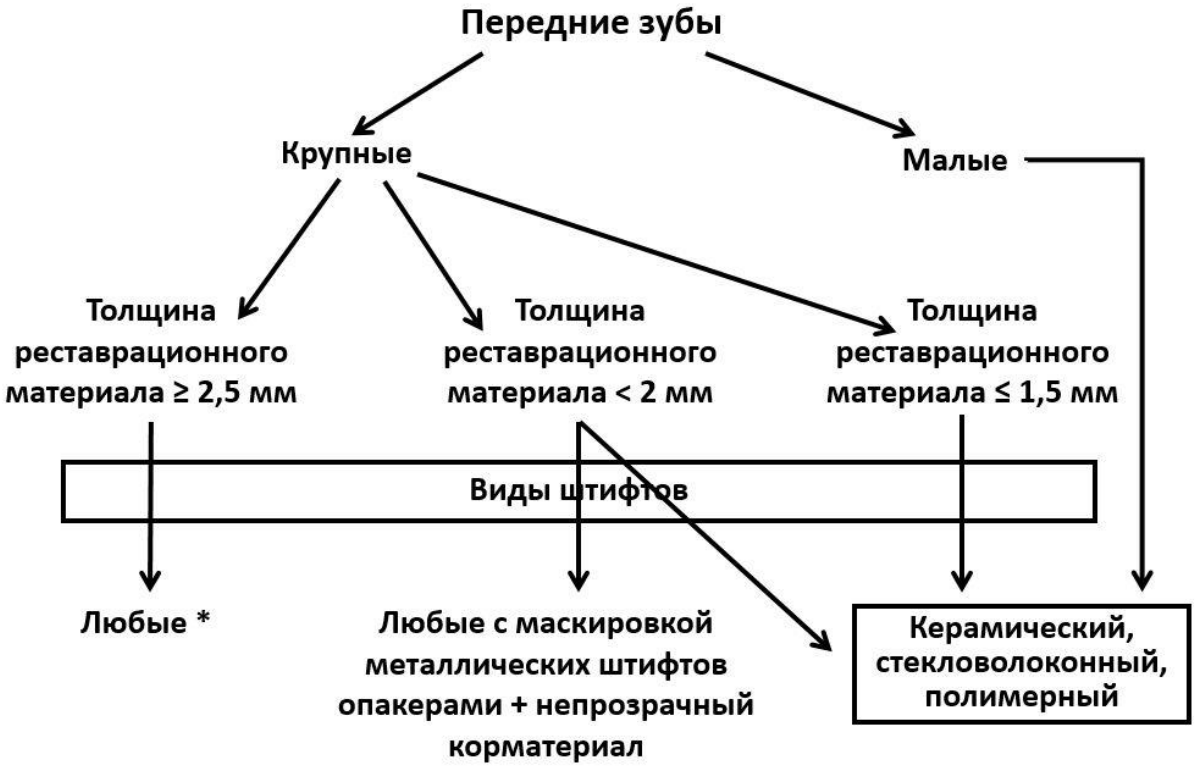


[38] По материалам сайта http://tvoyapechenka.ru/gepatit-c-kak-peredaetsya/

Приложение 12

АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕПУЛЬПИРОВАННОГО ЗУБА[39]

Для восстановления крупных первых резцов и клыков верхней челюсти можно использовать все виды анкерных штифтов. Предпочтительно с нормальными значениями рентгеноконтрастности. Например, следует ограничить применение углеродных анкерных штифтов из-за их низкой рентгеноконтрастности. При толщине передней стенки культи в 2 мм возможно 2 варианта: первый — полимерные, стекловолоконные или керамические штифты; второй вариант — при отсутствии в арсенале врача-стоматолога неметаллических штифтов можно использовать металлические штифты, но с покрытием опаковым материалом в качестве маскирующего агента. Оптимальным для всех случаев, особенно при восстановлении тонких зубов с малой массой (например, вторых резцов), когда толщина реставрационного культевого материала составляет менее 2 мм, является применение рентгеноконтрастных керамических, стекловолоконных или полимерных штифтов.



**** Ограничить применение углеродных штифтов***

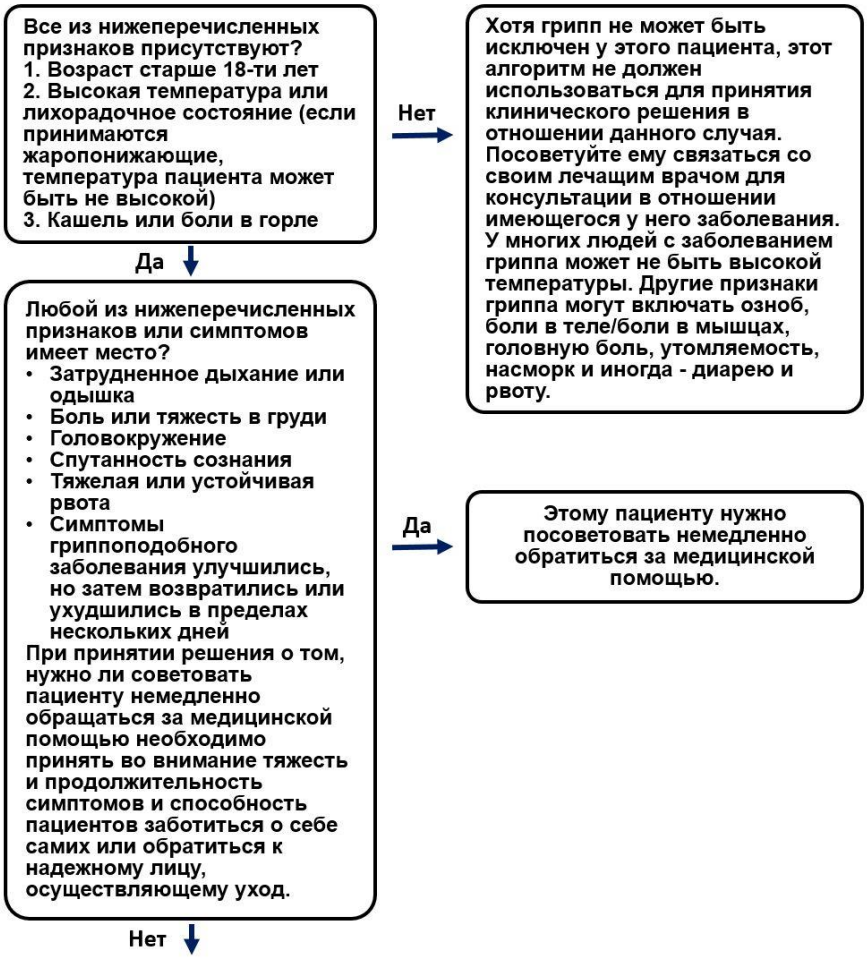
[39] Н.В. Романкова, Т.Э. Глебова, А.И. Лебеденко, ГОУ ВПО «МГМСУ». – http://bone-surgery.ru/view/algoritm_vosstanovleniya_depulpirovannogo_zuba/

Приложение 13

АЛГОРИТМ СОРТИРОВКИ ВЗРОСЛЫХ (ЛИЦА СТАРШЕ 18 ЛЕТ) С ГРИППОПОДОБНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ – ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕЧЕНИЕ СЕЗОНА ГРИППА 2009-2010 ГОДА[40]

Данный алгоритм разработан для того, чтобы помочь врачам и лицам, работающим под их руководством, в выявлении признаков гриппоподобного заболевания (высокая температура с кашлем или болями в горле) и принятии соответствующих мер.

Предлагаемый алгоритм принятия решений в отношении пациента предназначен для специалистов системы здравоохранения и служб, к ним приравненных. Применяется независимо от того, был ли пациент привит против гриппа или нет.



[40] Письмо Роспотребнадзора от 8 октября 2009 г. № 01/14970-9-32. Приводится в сокращении.

Нет ↓

Пациент:
- **Возраст 65 лет или старше**

ИЛИ
- **Беременная**

ИЛИ

у него/нее имеются какие-либо из нижеперечисленных заболеваний:
- **Хронические легочные (включая астму) сердечно-сосудистые (кроме изолированной гипертонии), почечные, печеночные, гематологические (включая серповидно-клеточную анемию) или метаболические нарушения (включая сахарный диабет).**
- **Нарушения, представляющие угрозу дыхательной функции или удалению секреции из органов дыхания или увеличивающие риск когнитивная дисфункция, поражение спинного мозга, эпилепсия или др.).**
- **Иммуносупрессия, в т.ч. вызванная приемом лекарств или ВИЧ.**

Примечание: пациенты с ожирением и пациенты с патологическим ожирением должны оцениваться на наличие основных заболеваний, которые увеличивают риск осложнений от гриппа, и получать практическое лечение в случаях, когда эти заболевания присутствуют, или если имеют место симптомы инфекции нижних дыхательных путей.

Да →

Этот пациент подвержен повышенному риску осложнений от гриппа. Пациенту нужно посоветовать связаться в тот же день с лечащим врачом для обсуждения лечения противовирусными препаратами. Врач может посоветовать таким пациентам принимать противовирусные препараты для лечения и/или др. терапию. Раннее начало применения противовирусных препаратов против гриппа может уменьшить риск возникновения связанных с гриппом осложнений.

Нет ↓

Основываясь на вышеприведенной информации, можно сделать вывод, что пациент подвержен низкому риску возникновения осложнений в результате гриппа и, возможно, ему не требуется прохождение тестирования или лечения по поводу гриппа, если у него присутствуют симптомы заболевания в мягкой форме. Если симптомы у него станут ухудшаться или если он обеспокоен состоянием своего здоровья, ему следует рекомендовать обратиться за медицинской помощью. Чтобы помочь предотвратить распространение гриппа на других людей, таким пациентам следует советовать:
- **Держаться подальше от других людей, насколько это возможно, особенно от тех, кто подвержен повышенному риску возникновения осложнений от гриппа (см. блок на следующей странице). Эта мера может включать в себя пребывание в отдельной комнате с закрытой дверью;**
- **Прикрываться при кашле и чихании;**
- **Избегать совместного использования столовой посуды;**
- **Часто мыть руки водой с мылом или средством для очистки рук на спиртовой основе.**

В отношении всех взрослых пациентов (старше 18 лет), сортировка которых осуществляется с использованием данного алгоритма, необходимо провести оценку следующих моментов:

Проживает ли пациент с лицом, подверженным повышенному риску осложнений от гриппа, включая лиц, которые:
- **Младше двух лет или в возрасте 65 лет или старше.**

ИЛИ
- **Беременные.**

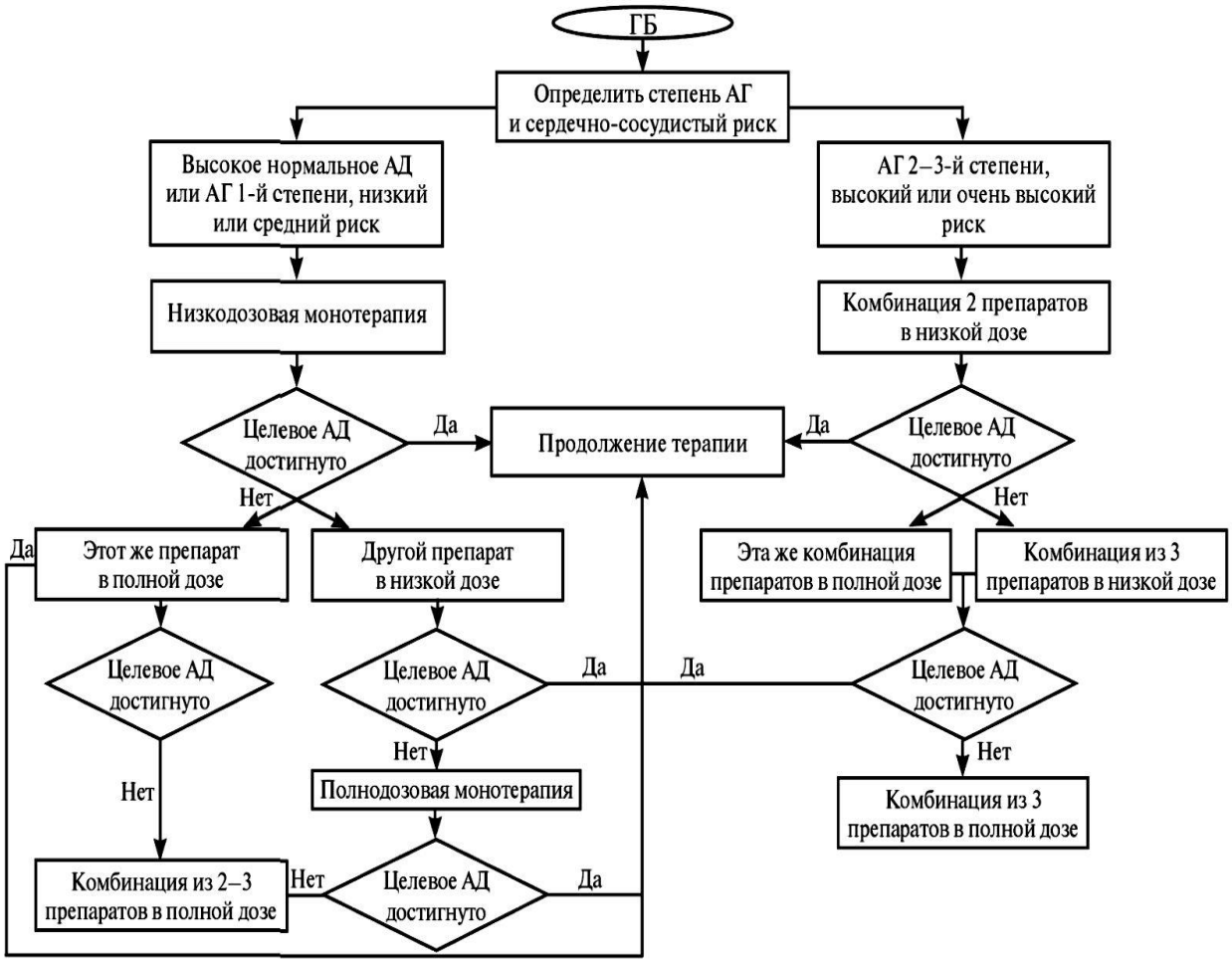
ИЛИ
- **У него/нее имеются какие-либо из нижеперечисленных сопутствующих медицинских состояний:**
  - **хронические легочные (включая астму), сердечно-сосудистые (кроме изолированной гипертонии), почечные, печеночные, гематологические (включая серповидно-клеточную анемию) или метаболические нарушения (включая сахарный диабет).**
  - **Нарушения, которые могут поставить под угрозу дыхательную функцию или отправление секреции из органов дыхания или которые огут увеличить риск аспирации (например, когнитивная дисфункция, поражение спинного мозга, эпилепсия или другие нейромускульные заболевания).**
  - **Иммуносупрессия, включая состояние, вызванное приемом лекарств или ВИЧ.**
  - **Ребенок младше 19 лет, получающий лечение аспирином по поводу хронического заболевания.**
  - **Ожирение или патологическое ожирение в сочетании с каким-либо из сопутствующих медицинских состояний, упомянутых выше.**

Да →

Домашним контактным лицам, подверженным повышенному риску осложнений от гриппа следует рекомендовать связаться со своим лечащим врачом для получения консультации в отношении мер, которые им, возможно, необходимо будет принять с целью профилактики инфекции.

Приложение 14

АЛГОРИТМ ВЫБОРА МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ[41]



[41] Поликлиническая терапия: учебник / под ред. И.Л. Давыдкина, Ю.В. Щукина.. – М. : ГЕОТАР-Медиа, 2013. – с. 146.

Приложение 15

АЛГОРИТМ УХОДА ЗА СОСУДИСТЫМ КАТЕТЕРОМ (ЦЕНТРАЛЬНЫМ) – СМЕНА ПОВЯЗКИ[42]

I Подготовка к процедуре:

1) Идентифицировать пациента, представиться, объяснить ход и цель процедуры. Убедиться в наличии у пациента добровольного информированного согласия на предстоящую процедуру. В случае отсутствия такового, уточнить дальнейшие действия у врача.

2) Надеть маску и медицинскую шапочку.

3) Подготовить и доставить в палату манипуляционный столик, с размещенным на нем необходимым оснащением и поместить его вблизи от места проведения манипуляции.

4) Предложить пациенту занять или помочь ему занять удобное положение: лежа на спине, без подушек, голову отвернуть в противоположную сторону.

5) Освободить от одежды место установки катетера.

6) Обработать руки гигиеническим способом.

7) Обработать руки антисептиком. Не сушить, дождаться полного высыхания антисептика.

8) Надеть стерильные перчатки.

II Выполнение процедуры:

1) Осмотреть место входа катетера в кожу сквозь неповрежденную повязку для выявления признаков воспаления – припухлость, болезненность.

Примечание – При наличии признаков воспаления организовать вызов врача.

2) Снять повязку, заворачивая ее параллельно коже (не тянуть вверх), медленно и, желательно, по росту волос, для профилактики возникновения повреждений кожи вокруг места входа катетера в кожу. Положить снятую повязку в непромокаемый пакет/контейнер.

3) Снять использованные перчатки и положить в непромокаемый пакет/контейнер.

Недопустимо обрабатывать перчатки антисептиком. Это нарушит их барьерные свойства.

4) Надеть стерильные перчатки.

5) Визуально убедиться, что катетер не смещен (по метке).

6) Обработать кожу вокруг катетера кожным антисептиком: стерильным марлевым шариком с помощью стерильного пинцета от центра к периферии.

7) Обработать все части (соединения), включая канюлю, и сам катетер антисептиком: стерильным марлевым шариком.

8) Положить на кожу вокруг катетера стерильную пеленку.

9) Дождаться полного высыхания антисептика.

---

[42] ГОСТ Р 52623.3 – 2015. Технологии выполнения простых медицинских услуг. Манипуляции сестринского ухода.

10) Наложить стерильную повязку и зафиксировать ее бактерицидным пластырем/стерильным пластырем или самоклеющейся стерильной повязкой.

Примечание – При использовании стерильной специальной прозрачной повязки наложить ее так чтобы место входа катетера в кожу было в центре прозрачного окна (для обеспечения визуального контроля места входа катетера в кожу). Дополнительно закрепить линии катетера (при необходимости).

III Завершение процедуры:

1) Снять использованные перчатки, положить их в непромокаемый пакет/ контейнер.

2) Использованный материал утилизировать в отходы класса Б.

3) Обработать руки гигиеническим способом, осушить.

4) Уточнить у пациента его самочувствие.

5) Сделать соответствующую запись о результатах выполнения в медицинскую документацию.

Приложение 16

Чек-лист проверки алгоритма

№ п/п	Вид ошибки	Название (идентификатор) блока с ошибками
1.	Несоответствие названия алгоритма его цели	
2.	Отсутствие описания параметров объекта (входных параметров)	
3.	Отсутствует указание на область применения алгоритма	
4.	Отсутствует указание на исполнителя алгоритма или его этапов, (если различные этапы выполняются различными исполнителями)	
5.	Отсутствие указаний на ограничения применения алгоритма	
6.	Отсутствие описания достигаемого результата (выходных параметров)	
7.	Нарушена последовательность выполнения действий	
8.	Одновременное выполнение двух операций одним и тем же исполнителем	
9.	Пропуск принципиально важных операций	
10.	Пропуск (не указание) «само собой подразумевающихся» операций и проверок условий	
11.	Наличие чрезмерных (не обоснованных) упрощений	
12.	Отсутствие необходимых уточнений по ходу выполнения алгоритма	
13.	Избыточная детализация алгоритма (не соответствие указанных функций исполнителю алгоритма)	
14.	Наличие дублированных операций (схожих по смыслу или почти одинаковых названий операций)	
15.	Наличие переходов к операциям, которые уже выполнены и не могут быть выполнены повторно (переход процесса на предыдущий этап)	
16.	Наличие узких мест («бутылочных горлышек») – несколько веток процесса сходятся на операции, выполняемой одним исполнителем	

17.	Наличие операций, не имеющих продолжения или продолжение которых явно не описано	
18.	Наличие операций (действий) неоднородного масштаба	
19.	Не выделение подпроцесса (при наличии)	
20.	Наличие ненужных операций	
21.	Не указание длительности выполнения критически важных операции (группы операций)	
22.	Не указание сроков начала (окончания) критически важных операции	
23.	Не указание критически важных пауз между операциями	
24.	Не однозначное описание операций и проверок условий	
25.	Несоответствие используемой нотации описания алгоритма его типу (сложности, требуемой детализации)	
26.	Использование символов (фигур), не предусмотренных стандартом (используемой нотацией)	
27.	Наличие не законченных путей (маршрутов, веток)	
28.	Наличие символов одного типа, но разного размера	
29.	Не выполнение правил именования символов операций (используются как глаголы, так и отглагольные существительные)	
30.	Слишком длинный (многословный) текст в символах	
31.	Текст выходит за границы символов	
32.	Не соблюдение рекомендуемых размеров, соотношений сторон символов и толщины соединительных линий	
33.	Наложение элементов схемы (символов, стрелок, надписей) друг на друга	
34.	Наличие множественных пересечений соединительных линий	
35.	Отсутствие у соединительных линий необходимых стрелок, указывающих на последовательность выполнения действий	
36.	Отсутствие разделения схемы на страницы (чрезмерное количество элементов на схеме)	
37.	Отсутствие разделения схемы на этапы (при наличии этапов в алгоритме)	
38.	Несоответствие текста внутри символа типу символа	

39.	Текст внутри символа операции описывает более одной операции	
40.	Символы операций обозначают не элементарные (атомарные) операции	
41.	Не точное или ошибочное описание элементов схемы (операций, условий проверки и пр.)	
42.	Не точное или ошибочное описание вариантов выбора (результатов проверки условий)	
43.	Наличие не общеупотребительных и не расшифрованных аббревиатур (сокращений)	
44.	Отсутствие необходимых комментариев	
45.	Отсутствие необходимых контрольных точек	
46.	Чрезмерное количество контрольных точек	
47.	Отсутствие визуальной наглядности (невозможно понять схему алгоритма без детального текстового описания)	

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85). Межгосударственный стандарт. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения // Единая система программной документации: Сб. ГОСТов. – М. : Стандартинформ, 2010. – 116 с.
2. Паронджанов, В.Д. Язык Дракон: Краткое описание. / В.Д. Паронджанов. – М., 2009. – 124 с.
3. Паронджанов, В.Д. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации. / В.Д. Паронджанов. – М. : ДМК Пресс, 2012. – 520 с.
4. Визуальный язык ДРАКОН [Электронный ресурс]. http://drakon.su/
5. Паронджанов, В.Д. Почему врачи убивают и калечат пациентов, или Зачем врачу блок-схемы алгоритмов? Иллюстрированные алгоритмы диагностики и лечения – перспективный путь развития медицины. Клиническое мышление высокой точности и безопасность пациентов. / Предисловие члена-корр. РАН Г.В. Порядина – М. : ДМК Пресс, 2017. – 340 с.
6. Гелмерс, Скотт А. Microsoft Visio 2010. Русская версия. Серия «Шаг за шагом» / С.А. Гелмерс.; пер. с англ. – М. : ЭКОМ Паблишерс, 2011. – 576 с.

Типография КрасГМУ

Подписано в печать 25.06.18. Заказ № 12047
Тираж 6 экз.

660022, г.Красноярск, ул.П.Железняка, 1