

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ
И ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

РД 34.11.502-95



ОРГРЭС
Москва 1997

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ
И ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

РД 34.11.502-95

Разработано АО "Фирма ОРГРЭС" АО "КБ Энергоавтоматика"

Исполнители А.Г. АЖИКИН, В.П. БОРИСОВ, Б.Г. ТИМИНСКИЙ (АО "Фирма ОРГРЭС") Ю.М. ИВАНОВ, С.А. СИЛЬЧЕВА (АО "КБ Энергоавтоматика")

Утверждено Российским акционерным обществом энергетики и электрификации "ЕЭС России" 18.09.97 г.
Первый вице-президент В.В. КУДРЯВЫЙ

УДК 621.311

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ,
ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТАДИИ РАЗРАБОТКИ
И ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

РД 34.11.502-95

*Срок действия установлен
с 01.01.96*

Настоящие Методические указания устанавливают основные требования к организации и порядку проведения метрологической экспертизы проектно-сметной, конструкторской, технологической и отраслевой нормативно-технической документации (далее — документации) на стадии ее разработки.

Методические указания распространяются на проектно-сметную документацию по СНиП 1.02.01-85 на строительство новых, расширение и реконструкцию действующих электростанций, электрических и тепловых сетей, конструкторскую документацию по ГОСТ 2.102-68 и технологическую документацию по ГОСТ 3.1102-81 на оборудование электростанций, электрических и тепловых сетей (далее — энергопредприятий), а также на отраслевую нормативно-техническую документацию по "Руководящему документу. Номенклатура документов электроэнергетической отрасли: РД 34.01.101-93" (М.: СПО ОРГРЭС, 1994).

Действие настоящих Методических указаний распространяется на предприятия и объединения России, в том числе союзы, ассоциации, концерны, акционерные общества, региональные и другие объединения независимо от форм собственности и подчинения, ведущие разработку, пересмотр и согласование проектно-сметной, конструкторской, технологической и отраслевой нормативно-технической документации в электроэнергетике.

С выходом настоящих Методических указаний утрачивают силу ОСТ 34-70-679-84 "Отраслевая система обеспечения единства измерений. Метрологическая экспертиза технической документации. Организация и порядок проведения", "Положение по проведению метрологической экспертизы методик испытаний технологического оборудования тепловых электростанций" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1978), "Рекомендации по проведению метрологической экспертизы проектов электрических станций" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1981).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Метрологическая экспертиза документации проводится с целью обеспечения эффективности и достоверности измерений при проектировании, строительстве и эксплуатации электростанций, электрических и тепловых сетей, а также при разработке, изготовлении, монтаже, наладке, эксплуатации и ремонте оборудования энергопредприятий.

1.2. Метрологическая экспертиза документации осуществляется аттестованными специалистами — метрологами, подразделениями-разработчиками этой документации и сторонними специализированными организациями. Базовые организации метрологической службы по видам измерений и энергетики и электрификации проводят метрологическую экспертизу документации на основании заявок предприятий-заказчиков этой документации.

1.3. Метрологическая экспертиза документации осуществляется в соответствии с правилами, нормами и положениями Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ), Государственной службы стандартных справочных данных (ГСССД), Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП), Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), Единой системы технологической документации (ЕСТД), Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП), а также в соответствии с требованиями других систем, устанавливающих метрологические правила, нормы и положения.

1.4. На основе настоящих Методических указаний предприятия и организации электроэнергетики разрабатывают стандарты предприятий, устанавливающие специфические для предприятия (организации) правила проведения метрологической экспертизы разрабатываемой, пересматриваемой, согласовываемой и экспертируемой документации.

2. ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

2.1. Основные задачи, решение которых следует осуществлять в зависимости от вида документации, подвергаемой метрологической экспертизе, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид документации	Основные задачи метрологической экспертизы							
	Определение оптимальности номенклатуры измеряемых параметров при контроле в целях обеспечения эффективности и достоверности контроля качества и взаимозаменяемости	Оценка обеспечения возможности контроля необходимых параметров в процессе эксплуатации испытаний и ремонта изделий	Установление соответствия показателей точности измерений требованиям обеспечения оптимальных режимов технологических процессов (точности контроля)	Установление полноты и правильности требований к СИ и методикам выполнения измерений	Установление (выявление) возможности и преимущественного применения унифицированных автоматизированных СИ	Оценка правильности выбора СИ и методик выполнения измерений	Оценка обеспечения применения СИ минимальных трудозатрат и себестоимости контрольных операций при заданной точности	Установление применения аттестованных и стандартизованных методов выполнения измерений
1 Проектно сметная документация на строительство новых, расширение и реконструкцию действующих электростанций, электрических и тепловых сетей	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Конструкторская документация по ГОСТ 2 102-68 на оборудование электростанций электрических и тепловых сетей	+	+	-	+	+	+	-	+
3 Технологическая документация по ГОСТ 3 1102 81 на оборудование электростанций электрических и тепловых сетей	+		+	+	+	+	+	+
4 Отраслевая нормативно-техническая документация по Руководящему документу Номенклатура документов электроэнергетической отрасли РД 34 01 101-93" на оборудование и технологические процессы электростанций, электрических и тепловых сетей	-	-	+	+	+	+	+	+

Вид документации	Основные задачи метрологической экспертизы					
	Оценка соответствия производительности СИ при производстве технологического оборудования	Определение целесообразности обработки на ЭВМ результатов измерений, наличия стандартных или специальных программ обработки и соответствия их требованиям предъявляемым к обработке результатов измерений (округление, разрядность и др.) а также к формам представления результатов измерений контроля и испытаний	Установление правильности наименований и обозначения физических величин и их единиц терминов, определений и метрологических понятий	Установление правильности указаний по организации и проведению измерений для обеспечения безопасности труда	Оценка уровня обеспечения – эталонами и вспомогательными СИ и лабораторными помещениями	Установление соответствия показателей точности измерений требованиям эффективности и достоверности контроля и взаимозаменяемости
1 Проектно-сметная документация на строительство новых, расширение и реконструкцию действующих электростанций, электрических и тепловых сетей	+	+	+	+	+	+
2 Конструкторская документация по ГОСТ 2102-68 на оборудование электростанций электрических и тепловых сетей	-	-	+	+	-	+
3 Технологическая документация по ГОСТ 31102-81 на оборудование электростанций, электрических и тепловых сетей	+	-	+	+	-	+
4 Отраслевая нормативно-техническая документация по "Руководящему документу Номенклатура документов электроэнергетической отрасли РД 34 01 101-93 на оборудование и технологические процессы электростанций электрических и тепловых сетей	+	+	+	+	+	+

Примечание Знаком + отмечены задачи решать которые следует при проведении метрологической экспертизы соответствующей документации

3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

3.1. Решение задач метрологической экспертизы осуществляется путем комплексного анализа и оценки документации с точки зрения обеспечения единства и требуемой точности измерений, выполняемых при разработке, испытаниях, изготовлении, эксплуатации и ремонте оборудования.

3.2. Метрологическая экспертиза документации проводится согласно требованиям, изложенным в табл.2.

Таблица 2

Задачи метрологической экспертизы	Решение задач метрологической экспертизы
Определение оптимальности номенклатуры измеряемых параметров при контроле в целях обеспечения эффективности и достоверности контроля качества и взаимозаменяемости	Проверяется правильность установления видов и объемов контроля измеряемых параметров в зависимости от вида энергооборудования (характера технологического процесса), периодичности проведения контроля по каждому параметру; соответствие показателей точности измерений условиям эффективности и достоверности контроля и взаимозаменяемости; соответствие номенклатуры измеряемых параметров для обеспечения надежной и эффективной работы энергооборудования.
Оценка обеспечения возможности контроля необходимых параметров в процессе эксплуатации, испытаний и ремонта изделий	Проверяется полнота и правильность заданных требований к средствам измерений, а также к методам выполнения измерений (МВИ). Определяется возможность измерения параметров с допустимой погрешностью с учетом воздействия всех помех, вызываемых самим оборудованием, измеряемой и окружающей средой в процессе выполнения измерений. Проверяется возможность свободного доступа для контроля каждого параметра. При этом проверяется согласованность требований конструкции с требованиями установки и эксплуатации средств измерений.
Установление соответствия показателей точности измерений требованиям обеспечения оптимальных режимов технологических процессов (точности контроля)	Оценка производится путем определения соотношения между установленной точностью измерений и допуском на измеряемый параметр

Продолжение таблицы

Задачи метрологической экспертизы	Оценки задач метрологической экспертизы
Определение погрешности и правильности требований к средствам измерений	Определяется правильность выбора методов средств измерений и технологического оборудования (стендов, приспособлений) необходимыми для контроля параметров технологического процесса и также установления пределов измерений Вторичные средства измерений должны быть численно выражены в единицах промышленной или государственной метрологической характеристики средств измерений до приведения к нормированному виду
Установление возможности и преимущественности применения унифицированных автоматизированных средств измерений	Определяется возможность замены существующих унифицированных автоматизированных средств измерений обесцениваемыми из-за устаревания данной техникой измерений не поддающейся модернизации
Оценка правильности выбора средств измерений и МВИ	Проверяется соответствие нормированных параметров оборудования установленным требованиям и наличие необходимых средств измерений и МВИ По результатам проверки правильности выбора МВИ и средств измерений по точности дается оценка суммарной погрешности измерений выполняемых с помощью данной МВИ не превышает установленных нормативов
Оценка обоснованности применения средств измерений и МВИ для контроля параметров технологического процесса	Проводятся анализы с целью определения стоимости средств измерения и оборудования и их влияния на общую стоимость продукции
Установление применения аттестованных и стандартизованных МВИ	Устанавливается соответствие средств измерений и МВИ требованиям стандартов и нормативов ГОСТ Р 50339-2002 и др. изданные МВТИ
Оценка соответствия производимости средств измерений и МВИ требованиям технологического оборудования	При несоответствии параметров средств измерений и МВИ требованиям технологического оборудования производится замена средств измерений и МВИ на соответствующие При несоответствии параметров средств измерений и МВИ требованиям технологического оборудования производится замена средств измерений и МВИ на соответствующие

Окончание таблицы 2

Задачи метрологической экспертизы	Решение задач метрологической экспертизы
Определение целесообразности обработки на ЭВМ результатов измерений, наличия стандартных или специальных программ обработки и соответствия их требованиям, предъявляемым к обработке результатов измерений, а также к формам представления результатов измерений, контроля и испытаний	При значительном объеме вычислений оценивается целесообразность обработки результатов измерений на ЭВМ, наличие стандартных или специальных программ обработки
Установление правильности наименований и обозначений физических величин и их единиц, терминов, определений и метрологических понятий	Производится контроль соответствия правильности наименований и обозначений единиц физических величин требованиям Международной системы единиц и установленной терминологии по ГОСТ 8 417-81 и ГОСТ 16263-70
Установление правильности указаний по организации и проведению измерений для обеспечения безопасности	Анализируются требования к обеспечению безопасности при монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте (от воздействия электрического тока, теплового воздействия, высокочастотных полей, ядовитых и взрывчатых паров, пылей и газов, акустических шумов и др.), допустимые уровни вибрационных и шумовых нагрузок в соответствии с действующими стандартами, санитарными нормами и др. Если предложенные в документации средства измерений не обеспечивают требования техники безопасности, эти средства измерений необходимо заменить
Оценка уровня обеспечения эталонами и вспомогательными средствами измерений и лабораторными помещениями	Оценка производится в зависимости от назначения и диапазона измеряемых физических величин. Выбор эталонов и вспомогательных средств производится в соответствии с "Методикой определения параметров поверочных схем: МИ 83-76" (М.: Издательство Госстандарта, 1976). Помещения, в которых производится поверка и ремонт измерительной техники, должны отвечать установленным требованиям
Установление соответствия показателей точности измерений требованиям эффективности и достоверности контроля и взаимозаменяемости	Определяется соответствие показателей точности требованиям норм точности и эффективности контроля. Проводится оценка степени взаимозаменяемости средств измерения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1. Метрологическая экспертиза проводится по этапам разработки документации.

4.2. Первая метрологическая экспертиза проводится на этапе согласования технического задания на разработку документации.

4.3. Метрологическая экспертиза проектно-сметной документации осуществляется подразделениями метрологической службы с привлечением к этой работе специалистов конструкторских, технологических и других подразделений, разрабатывающих эту документацию.

4.4. Метрологическая экспертиза проектно-сметной документации по реконструкции энергопредприятий осуществляется метрологической службой энергопредприятия с привлечением специалистов технологических подразделений, которых назначает главный инженер энергопредприятия по представлению руководителей соответствующих подразделений, согласованному с главным метрологом.

4.5. Подразделения предприятия, разрабатывающие документацию, за один месяц до начала планируемого периода представляют в метрологическую службу предложения по номенклатуре документации, подлежащей метрологической экспертизе, и срокам представления документации на экспертизу.

4.6. Подразделение метрологической службы обобщает представленные подразделениями предложения и составляет годовой график проведения метрологической экспертизы, который согласуется с подразделениями, разрабатывающими документацию, и утверждается главным инженером.

4.7. В графике проведения метрологической экспертизы должны быть указаны: вид документации, этапы ее разработки, подразделение, представляющее документацию на экспертизу, срок ее представления, сроки проведения экспертизы. Форма графика приведена в приложении 1.

4.8. Документация, не указанная в годовом графике проведения метрологической экспертизы, подвергается метрологической экспертизе по распоряжению главного инженера.

4.9. Вновь разрабатываемая документация или документация, в которую вносят изменения, должна быть представлена на метрологическую экспертизу комплектно до проведения нормоконтроля, в

подлинниках, с подписями исполнителя и руководителя подразделения, в котором разработан документ.

Допускается представлять на экспертизу рукописи до изготовления с них подлинников. Рукописи должны быть завизированы в соответствии с изложенными выше требованиями.

4.10. Ответственность за полноту и своевременность представления документации на метрологическую экспертизу возлагается на руководителей подразделений — разработчиков документации.

4.11. При большом объеме замечаний документация может быть возвращена на доработку с последующим повторным представлением на метрологическую экспертизу.

4.12. Решение по разногласиям, возникшим по результатам метрологической экспертизы, принимает главный инженер, его заместитель или главный метролог предприятия (организации), если разработчиком документации является подразделение этого предприятия. Если разработчиком документации являются другие предприятия, разногласия разрешают вышестоящие органы.

4.13. Учет документации, прошедшей метрологическую экспертизу, а также замечаний и предложений по ее результатам ведут в журнале, форма которого приведена в приложении 2.

4.14. Для обобщения наиболее характерных и часто встречающихся недостатков документации по метрологическому обеспечению ежегодно метрологическая служба предприятия (организации) проводит анализ результатов метрологической экспертизы и разрабатывает предложения по устранению недостатков в документации.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

5.1. По результатам метрологической экспертизы составляются замечания или экспертное заключение. Недостатки, обнаруженные в результате метрологической экспертизы документации, разработанной на данном предприятии, оформляются в виде замечаний в произвольной форме в двух экземплярах. Первый экземпляр замечаний передается разработчику вместе с документацией для внесения изменений, а второй — остается у лица, проводившего экспертизу.

5.2. Замечания подписываются лицом, проводившим метрологи-

ческую экспертизу, с указанием его должности и руководителем подразделения, осуществляющего экспертизу.

5.3. По результатам метрологической экспертизы документации, поступившей от другой организации, составляется экспертное заключение по форме, приведенной в приложении 3.

5.4. Экспертное заключение должно содержать:

обоснование предложения о замене одних видов средств измерений другими (если таковая имеется),

констатацию фактов удовлетворительности или неприемлемости применяемых методов измерений, общие выводы о пригодности документации и целесообразности ее утверждения или возвращения на доработку;

рекомендации по внесению исправлений и дополнений, необходимость которых выявлена в процессе проведения метрологической экспертизы.

5.5. Документация, прошедшая метрологическую экспертизу без замечаний, визируется лицами, проводившими экспертизу, с указанием должности и фамилии, подписывается главным метрологом предприятия и утверждается главным инженером.

5.6. Откорректированная в соответствии с замечаниями документация визируется экспертом-метрологом.

5.7. Перечень нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в настоящих Методических указаниях, приведен в приложении 4.

6. ОБЯЗАННОСТИ И ПРАВА ЛИЦ, ПРОВОДЯЩИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКУЮ ЭКСПЕРТИЗУ

6.1. Лицо, проводящее метрологическую экспертизу, обязано: руководствоваться Законом Российской Федерации "Об обеспечении единства измерений", действующими государственными стандартами и отраслевыми нормативно-техническими документами по метрологическому обеспечению;

участвовать в работах по выявлению причин брака, возникшего в результате неправильного применения методов и средств измерений, в разработке мероприятий и рекомендаций по их устранению;

давать необходимые консультации разработчикам документации в процессе разработки;

оформлять результаты метрологической экспертизы согласно требованиям разд. 5 настоящих Методических указаний

6.2 Лицо, проводящее метрологическую экспертизу, имеет право:

возвращать документацию разработчику без рассмотрения при нарушении установленной комплектности и отсутствии обязательных подписей;

требовать от разработчиков документации разъяснения вопросов, возникающих при проверке, и при необходимости дополнительные сведения;

6.3 Лицо, проводящее метрологическую экспертизу, несет ответственность за полноту, правильность и техническую обоснованность вынесенных замечаний и предложений.

Приложение 1
Рекомендуемое

**ФОРМА ГРАФИКА ПРОВЕДЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ**

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
предприятия (организации)

ГРАФИК
проведения метрологической экспертизы

Наименование документации	Стадия разработки документации	Наименование и обозначение документов, представляемых на метрологическую экспертизу	Подразделение, представляющее документацию	Срок представления документации	Подразделение (эксперт), проводящее метрологическую экспертизу	Сроки проведения метрологической экспертизы

Главный метролог _____
Согласовано _____
(разработчик документации)

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ДОКУМЕНТАЦИИ, ПОСТУПИВШЕЙ
НА МЕТРОЛОГИЧЕСКУЮ ЭКСПЕРТИЗУ

№ п.п	Наименование документации и основание для прове- дения метрологичес- кой экспертизы (плановая, по пору- чению и др.)	Разра- ботчик (состави- тель) до- кумента- ции	Отметка о сдаче-приеме документации на метрологическую экспертизу и о времени проведения метрологической экспертизы				Фами- лии долж- ностных лиц, про- водив- ших мет- рологи- ческую эксперти- зу	Резуль- тат мет- рологи- ческой эксперти- зы (с за- мечания- ми, без замеча- ний)	Получа- тель экс- пертно- го заклю- чения (фами- лия, долж- ность, подпись, дата)	Примеча- ние
			Подписи		Дата					
			Сдал	Принял	Начало	Конец				

Примечание При повторном поступлении на экспертизу ставится дата и делается отметка "Повторно".

ФОРМА ЭКСПЕРТНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
предприятия (организации)

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На _____
(наименование стадии разработки)

(наименование и шифр или условное обозначение

изделия или продукции)

На рассмотрение представлены материалы по документации,
разработанной _____

(наименование организации-разработчика)

В соответствии с _____
(обозначение основного документа на данной стадии)

В результате экспертизы установлено:

(краткий текст заключения, общая оценка и выводы)

Предлагается при последующей разработке (доработке) внести в
документацию следующие изменения и дополнения:

Подписи главного метролога
предприятия и лиц, проводивших
экспертизу (с указанием должности):

**ПЕРЕЧЕНЬ
НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ,
НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩИХ
МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ**

Обозначение НТД	Наименование НТД	Пункт, в котором имеется ссылка
СНиП 1.02.01-85	Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений	Вводная часть
ГОСТ 2.102-68	ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов	Пункт 2.1, табл. 1
ГОСТ 3.1102-81	ЕСТД. Стадии разработки и виды документов	То же
РД 34.01.101-93	Руководящий документ. Номенклатура документов электроэнергетической отрасли	—»—
ГОСТ Р 8.563-96	ГСН. Методики выполнения измерений	Пункт 3.2, табл. 2
ГОСТ 8.417-81	ГСН. Единицы физических величин	То же
ГОСТ 16263-70	ГСН. Метрология. Термины и определения	—»—
МН 83-76	Методика определения параметров поверочных схем	—»—

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Общие положения.....	4
2. Задачи метрологической экспертизы	4
3. Решение задач метрологической экспертизы..	7
4. Организация и порядок проведения метрологической экспертизы документации	10
5. Оформление результатов метрологической экспертизы.....	11
6. Обязанности и права лиц, проводящих метрологическую экспертизу	12
Приложение 1. Форма графика проведения метрологической экспертизы.....	14
Приложение 2. Форма журнала учета документации, поступившей на метрологическую экспертизу.....	15
Приложение 3. Форма экспертного заключения	16
Приложение 4. Перечень нормативно-технических документов, на которые имеются ссылки в настоящих Методических указаниях.....	17

Подписано к печати 27 03 97

Формат 60×84 1/16

Печать офсетная Усл печ л 1,16 Уч-изд л 1,1

Тираж 400 экз.

Заказ № 9 7/5 7

Издат № 97075

Производственная служба передового опыта эксплуатации
энергопредприятий ОРГРЭС

105023, Москва, Семеновский пер , д 15

Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС

109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д 29, строение 6

Сверстано на ПЭВМ