МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОДЕЖДЫ

Д.К. Панкевич

УДК 677.017.8

РЕФЕРАТ

КОМПОЗИЦИОННЫЕ СЛОИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ОДЕЖДА, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ВЕСОМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА, МЕТОДИКА

Объект исследований – композиционные слоистые материалы, содержащие мембранный слой, которые обладают высоким уровнем водонепроницаемости. Использованные методы – метод системного анализа, метод комплексной оценки качества, метод попарного сопоставления.

Результаты работы – в результате анализа свойств композиционных слоистых материалов, содержащих мембранный слой, и факторов, влияющих на качество этих материалов в процессе эксплуатации, разработан алгоритм оценки качества водонепроницаемых материалов для одежды, выбраны определяющие показатели качества и обоснован методологический подход к выбору приоритетных показателей качества и расчету их весомости.

Область применения результатов – швейная промышленность.

Выбор приоритетных показателей качества и расчет их весомости на основании анализа условий эксплуатации показан на примере различных видов одежды. Проведена комплексная оценка качества композиционных слоистых материалов для одежды различного назначения. Показано, что методику можно применять для обоснования выбора материалов, пригодных для изготовления качественной и надежной одежды, эксплуатируемой в конкретных условиях.

Научная новизна работы заключается в том, что предложенная в ней методика оценки качества основана на исследовании свойств и условий эксплуатации водонепроницаемых композиционных слоистых материалов, содержащих мембранный слой. Ранее такие материалы системно не исследовались. Разработанная методика позволит проводить выбор материалов для одежды различного назначения с учетом предполагаемых условий эксплуатации, что положительно скажется на качестве и надежности швейных изделий.

ABSTRACT

COMPOSITE, MEMBRANE, WATERPROOF CLOTHING, OPERATIONAL FACTORS, WEIGHTING OF QUALITY INDICATORS, METHODOLOGY

For waterproof garments are widely used composite materials containing a membrane layer.

Waterproof clothing during operation is exposed to various influences, depending on the destination. Complex influence of operational factors can be associated with the properties of materials that ensure the quality of clothes during the use, and can be associated with the relevant indicators of quality properties.

The method of determining the weighting of indicators of quality by studying the operating conditions of waterproof clothing. The methodology takes into account the properties of composite materials containing membrane layer, and is characterized in that it allows you quickly and convincingly to determine the weight of the quality indicators in a comprehensive evaluation.

Витебский государственный технологический университет

В швейной промышленности для производства высококачественной одежды широкое применение нашли водонепроницаемые композиционные слоистые материалы, содержащие мембранный слой (КСМ), весьма разнообразные по способам получения и структуре.

Способность таких материалов обеспечивать нормальное тепловое состояние организма человека в неблагоприятных погодных условиях за счет водонепроницаемости и паропроницаемости мембранного слоя определяет возрастающий спрос на одежду из них. Так, КСМ часто используют для изготовления спортивной и бытовой одежды, одежды для туризма и активного отдыха. В Республике Беларусь одежду из КСМ начали изготавливать недавно, в основном по заказу иностранных фирм. Те предприятия, которые осуществляют выбор КСМ самостоятельно, столкнулись с проблемой отсутствия нормативно-технической базы и рекомендательной литературы по вопросу оценки качества КСМ. Свойства КСМ таковы, что оценка их качества по стандартам, разработанным для материалов или одежды соответствующего назначения, оказывается неинформативной. Например, показатель паропроницаемости не нормируется для близких по назначению к КСМ материалов плащевых и курточных с пленочным покрытием [1] в связи с низкими значениями этого показателя для указанного ассортимента, а КСМ благодаря специфической структуре обладают паропроницаемостью, которая варьирует в широком диапазоне. Возникают вопросы и при оценке водонепроницаемости: уровень этого показателя для КСМ в разы превышает нормативные значения, зафиксированные в стандартах на материалы для бытовой, спортивной и специальной одежды [2, 3]. Причиной такого «нормативного вакуума» является отсутствие крупного производства КСМ в Республике Беларусь на момент разработки и утверждения этих стандартов. Кроме того, в стандартных номенклатурах показателей качества материалов почти не встречаются показатели устойчивости к эксплуатационным нагрузкам, а КСМ различных структур по-разному реагируют на такие нагрузки. В частности, показатель водоотталкивания некоторых КСМ может снизиться на 100 % относительно первоначального в результате действия многоцикловых деформаций изгиба, кручения, растяжения и сжатия материалов [4].

Таким образом, отсутствие нормативной и рекомендательной базы по вопросу оценки качества КСМ для одежды создает препятствия для изготовления качественной и надежной в эксплуатации одежды из них. В данной статье предлагается решение задачи оценки качества КСМ на основании изучения условий их предполагаемой эксплуатации. Актуальность исследования обусловлена возросшим спросом на бытовую и спортивную одежду из КСМ, а также потребностью швейных предприятий Республике Беларусь в расширении ассортимента выпускаемых изделий.

Качество материалов для одежды во многом определяется сохранением свойств в условиях изготовления и эксплуатации одежды. При многократном воздействии эксплуатационных факторов на материал по циклу нагрузка-разгрузка-отдых постепенно изменяется его структура, вследствие чего ухудшаются свойства, наступает утомление материала. Автором статьи ранее проведен анализ и систематизация эксплуатационных факторов, влияющих на свойства водонепроницаемых КСМ. Результаты работы [5] легли в основу методики оценки качества водонепроницаемых композиционных слоистых материалов для одежды, дифференцированной по уровням интенсивности эксплуатационных воздействий, представленной в данной статье.

Значимость циклических характеристик для оценки качества текстильных материалов любого назначения подтверждена работами В. П. Склянникова, А. Н. Соловьева, Б. А. Бузова, А. Н. Коблякова, С. М. Кирюхина, Б. Д. Семака, М. М. Гутаускаса и многих других ученых. Устойчивость изделий к действию циклических нагружений принято характеризовать изменением некоторых наиболее значимых свойств. Это позволяет с большой долей объективности оценить эксплуатационные свойства материалов [6].

Важнейшей характеристикой качества КСМ является сохранение водонепроницаемости и водоотталкивания в процессе эксплуатации. Существенное влияние на эти свойства оказывает стирка. Известно, что водоотталкивание и водонепроницаемость материалов снижаются после стирок, и показатель водонепроницаемости

Витебский государственный технологический университет

после трех стирок нормируется для плащевых и курточных тканей [1]. Исследования показали, что свойства КСМ также ухудшаются после стирки — в микроструктуре слоев материала появляются дефекты, увеличивается воздухопроницаемость КСМ, снижается водоотталкивание и водонепроницаемость, что экспериментально подтверждено авторами статьи [7].

Механические воздействия, имеющие место в процессе эксплуатации и изготовления одежды, также оказывают влияние на показатели водозащитных свойств материалов. Исследования показали, что происходит снижение разрывной нагрузки, водоотталкивания и водонепроницаемости после циклически повторяющихся деформаций изгиба, кручения, растяжения и сжатия материалов [4, 8].

Исследования влияния пониженных температур на свойства КСМ в Республике Беларусь и странах ближнего зарубежья не проводились. Данные об изменчивости свойств плащевых материалов с покрытием, подобных водонепроницаемым КСМ по назначению и структуре, получены А. В. Никитиным, Т. И. Сомовой и Б. А. Бузовым. Установлено, что при многократном замораживании-оттаивании (50 циклов) в диапазоне температур от 258 К (-150С) до 303 К (300С) происходит значимое снижение водонепроницаемости материалов [6, с. 208].

Условия эксплуатации одежды могут варьировать в широком диапазоне. В связи с этим оценка качества КСМ должна учитывать изменение свойств материалов под действием конкретных эксплуатационных факторов, имеющих место при использовании одежды по назначению.

Выбор определяющих показателей качества водозащитных материалов производился на основании изучения литературных источников [2, 9] и указанных выше исследований свойств водозащитных КСМ.

Определяющими показателями качества водозащитных КСМ выбраны:

- водонепроницаемость (***Вн***),
- водоотталкивание (***Во***),
- устойчивость к многоцикловым нагружениям, оцениваемая процентом снижения исходных водонепроницаемости (***Мвн***), разрывной нагрузки (***Мр***) и водоотталкивания (***Мво***) после многоцикловых нагрузок,
- устойчивость к многократным стиркам, оцениваемая процентом снижения исходных водонепроницаемости (***Свн***), паропроницаемости (***Сп***), разрывной нагрузки (***Ср***) и водоотталкивания (***Сво***) после 5 стирок,
- паропроницаемость (***П***),
- разрывная нагрузка (***Рн***),
- морозостойкость материалов, оцениваемая процентом снижения водонепроницаемости (***Твн***) при действии низких температур.

Весомость и набор показателей качества определяются исходя из матрицы приоритетных показателей качества, соответствующих суммарным эксплуатационным воздействиям с учетом наличия и уровня интенсивности соответствующего воздействия.

Матрица разработана на основе сопоставительного анализа эксплуатационных воздействий, испытываемых материалами верха водозащитной одежды различного назначения, и показателей свойств материалов, обеспечивающих устойчивость материала к определенному виду воздействий или физиологический комфорт одетого человека. Например, учтены такие закономерности, как возрастание роли паропроницаемости при воздействии многоцикловых нагрузок, поскольку причиной таких нагрузок на материалы является активное движение одетого человека, что приводит к повышению температуры и влажности пододежного пространства. В свою очередь, повышение влажности пододежного пространства при одновременном воздействии смачивания, гидростатического давления или удара указывает на приоритет водозащитных свойств, поскольку паропроницаемость как процесс приостанавливается при отсутствии градиента парциальных давлений по обе стороны от материала. Матрица показателей качества, соответствующих суммарным эксплуатационным воздействиям для водонепроницаемых КСМ, представлена в таблице 1.

На первом этапе устанавливается класс одежды, её назначение, вид и интенсивность воздействия эксплуатационных факторов. Анализ эксплуатационных нагрузок, которые будет испытывать изделие, позволяет осуществить научно обоснованный выбор показателей качества.

Весомость каждого показателя в комплексной оценке предлагается рассчитывать исходя

Витебский государственный технологический университет

Таблица 1 – Матрица приоритетных показателей качества материалов для водозащитной одежды

Фактор воздействия	***С***	***Дг***	***Уг***	***Р***	***Мнн***	***Тп***	***Вп***	***Ст***	***Тн***
С (смачивание)	***Во***	***Вн***	***Вн***	***Мво***	***Мво***	***Во***	***Во***	***Сво***	***Во***
Дг (давление гидростатическое)		***Вн***	***Вн***	***Мвн***	***Мвн***	***Вн***	***Вн***	***Свн***	***Вн***
Уг (удар гидростатический)			***Вн***	***Мвн***	***Мвн***	***Вн***	***Вн***	***Свн***	***Вн***
Р (растяжение)				***Рн***	***Мр***	***П***	***П***	***Спр***	***Твн***
Мнн (многоцикловые нагрузки, меньшие разрывных: изгиб, кручение, растяжение, сжатие)					***Мвн***	***П***	***П***	***Свн***	***Твн***
Тп (температура под одеждой)						***П***	***П***	***Сп***	***П***
Вп (влажность под одеждой)							***П***	***Сп***	***П***
Ст (стирка)								***Свн***	***Свн***
Тн (пониженная температура наружного воздуха)									***Твн***

из уровня интенсивности воздействия, определенного в результате анализа эксплуатационных условий. Методикой предусматривается три уровня:

0 – воздействие фактора не наблюдается или ничтожно мало;

1 – эксплуатационный фактор воздействует на материал, но не доминирует;

2 – воздействие фактора для данного вида изделия преобладает.

Определяют уровни воздействия факторов, имеющих место при эксплуатации изделия. Результат записывают в верхней строке и крайнем левом столбце матрицы соответственно фактору. В ячейке на пересечении строки i и столбца j матрицы указан показатель качества P_{ij}, обеспечивающий устойчивость материала к суммарному воздействию соответствующих факторов. Для каждой пары эксплуатационных факторов перемножением значений уровней воздействия определяют балл, присваиваемый показателю. Суммарное количество баллов по каждому показателю позволяет определить его весомость в комплексной оценке качества по формуле:

$$Wn = \frac{\sum Bn}{B}, \quad (1)$$

где W_n – весомость n-го показателя качества, B_n – балл n-го показателя качества, B – сумма всех баллов всех показателей качества в матрице приоритетных показателей.

Дальнейшую оценку качества материалов можно проводить с использованием любых комплексных показателей по известным методикам.

В таблице 2 приведен пример использования матрицы для определения набора и весомости показателей качества КСМ для изделий различного назначения. Анализируются условия

Витебский государственный технологический университет

эксплуатации и соответствующие им показатели качества материалов для дождевика и костюма для гребного слалома, внешний вид изделий представлен на рисунке 1. Дождевик относится к бытовой одежде, костюм – к спортивной.

В таблице 3 представлен расчет весомости показателей качества для водонепроницаемых КСМ, используемых при изготовлении дождеви-

Таблица 2 – Матрица приоритетных показателей качества с указанием уровня воздействия фактора

Уровень воздействия для одежды различного назначения	**Костюм для гребного слалома**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**1**
	Дождевик	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**
Костюм для гребного слалома	**Дождевик**	**Эксплуатационные факторы**	***С***	***Дг***	***Уг***	***Р***	***Мнн***	***Тп***	***Вп***	***Ст***
2	2	***С***	***Во***	***Вн***	***Вн***	***Мво***	***Мво***	***Во***	***Во***	***Сво***
2	1	***Дг***		***Вн***	***Вн***	***Мвн***	***Мвн***	***Вн***	***Вн***	***Свн***
2	1	***Уг***			***Вн***	***Мвн***	***Мвн***	***Вн***	***Вн***	***Свн***
2	0	***Р***				***Рн***	***Мр***	***П***	***П***	***Ср***
2	1	***Мнн***					***Мвн***	***П***	***П***	***Свн***
2	2	***Тп***						***П***	***П***	***Сп***
2	1	***Вп***							***П***	***Сп***
1	0	***Ст***								***Свн***



а) дождевик



б) костюм для гребного сламома

Рисунок 1 – Внешний вид одежды различного назначения из водонепроницаемых композиционных слоистых материалов, содержащих мембранный слой

Витебский государственный технологический университет

ка и костюма для гребного слалома.

Из таблицы 3 следует, что для оценки качества материала, применяемого для изготовления дождевика, вполне достаточно пяти показателей качества, располагающихся в ряду убывающей весомости следующим образом: водонепроницаемость, паропроницаемость, водоотталкивание, устойчивость водоотталкивания и водонепроницаемости к многоцикловым нагружениям. Оценка качества материала верха костюма для гребного слалома потребует определения большего числа показателей соответственно более жестким требованиям к специальному снаряжению спортсмена-водника.

В таблице 4 представлена характеристика различных КСМ, полученная в результате исследования свойств КСМ в лаборатории ОАО «Моготекс» и лаборатории кафедры «Стандартизация» УО «ВГТУ». В таблице 5 представлена оценка качества этих материалов смешанным методом, весомость и набор показателей качества определены по разработанной методике. В качестве базовых показателей при расчете относительных единичных показателей качества дифференциальным методом использовалось максимальное значение для позитивных и минимальное значение для негативных показателей качества. Комплексный показатель качества рассчитывался как средневзвешенная величина относительных единичных показателей с учетом их весомости.

Анализ данных таблицы 5 показывает, что в зависимости от условий эксплуатации одежды уровень качества одного и того же материала различается: речь идет о пригодности данного материала для производства качественной и надежной одежды, эксплуатируемой в конкретных условиях.

Таким образом, методика позволяет достаточно быстро, не проводя ранжирование, ориентируясь на условия эксплуатации конкретного изделия, определить набор и весомость показателей качества водонепроницаемых КСМ для одежды и произвести выбор материала для изготовления одежды определенного назначения на основании комплексной оценки качества материала с учетом условий его эксплуатации. Как система сбора и анализа данных о мате-

Таблица 3 – Расчет весомости показателей качества водонепроницаемых КСМ для одежды различного назначения

Показатель качества	Сумма баллов по показателям		Весомость показателя	
	Дождевик	Костюм для гребного слалома	Дождевик	Костюм для гребного слалома
Во	8	12	0,28	0,1
Вн	11	36	0,38	0,31
Мво	3	4	0,1	0,03
Мвн	2	16	0,07	0,14
Мр	0	4	0	0,03
Р	0	4	0	0,03
П	5	28	0,17	0,24
Сво	0	2	0	0,02
Свн	0	6	0	0,05
Ср	0	2	0	0,02
Сп	0	4	0	0,03
Итого сумма баллов	29	118	1	1

Витебский государственный технологический университет

Таблица 4 – Характеристика КСМ

Номер образца	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Волокнистый состав основы / полимер мембраны	ПЭ/ПУ	ПЭ/ПУ	ПЭ/ПУ	ПЭ/ПУ	ПЭ/ПУ
Структура (количество слоев)	2	2	2,5	3	3
Водонепроницаемость, мм вод. ст.	8 000	6 500	8 500	10 000	10 000
Устойчивость водонепроницаемости к многоцикловым нагрузкам (100 тыс. циклов), % снижения исходной величины	5	4	14	85	93
Устойчивость водонепроницаемости к стиркам (10 стирок), % снижения исходной величины	23	25	45	76	62
Водоотталкивание, баллы	100	100	100	100	100
Устойчивость водоотталкивания к многоцикловым нагрузкам, % снижения исходной величины	10	10	20	10	10
Устойчивость водоотталкивания к стиркам, % снижения исходной величины	10	20	10	10	20
Разрывная нагрузка полоски ткани 50*200 мм, Н (среднее по основе и утку)	706	826	668	912	882
Устойчивость к многоцикловым нагрузкам, % снижения исходной величины разрывной нагрузки	5	2	4	4	2
Устойчивость к стиркам, % снижения исходной величины разрывной нагрузки	4	2	2	8	6
Паропроницаемость, г/м2/24 ч	3492	9615	1996	2010	1654
Снижение паропроницаемости после стирки, %	7	2	0	0	0

Таблица 5 – Комплексная оценка качества КСМ, приведенная для условий эксплуатации одежды различного назначения

Номер образца	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Комплексный показатель качества КСМ в условиях эксплуатации дождевика	0,91	0,87	0,71	0,80	0,79
Комплексный показатель качества КСМ в условиях эксплуатации костюма для гребного слалома	0,69	0,85	0,6	0,61	0,61

риале, предлагаемая методика решает одну из важнейших задач менеджмента качества – обеспечение условий для принятия управляющих решений, предотвращающих выпуск ненадежной продукции низкого качества.

Витебский государственный технологический университет

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 28486 – 90. *Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей. Общие технические условия,* Введ. 1991-07-01, ИПК Издательство стандартов, Москва, 1998, 8 с.

2. Стельмашенко, В.И. (2010), *Материалы для одежды и конфекционирование*, Москва, 320 с.

3. Панкевич, Д.К. (2012), Ассортимент и свойства мембранных материалов, используемых в производстве одежды для активного отдыха и спорта, Качество товаров: теория и практика, *Материалы докладов международной научно-практической конференции,* Витебск, ноябрь 2012, С. 204 – 206.

4. Панкевич, Д.К., Кукушкина, Ю.М. (2014), Применение методики многоцикловых нагружений для оценки изменчивости физико-механических свойств водозащитного материала в процессе эксплуатации, Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности, *Материалы докладов международной научно-технической конференции*, Витебск, ноябрь 2014, С. 194 – 196.

5. Панкевич, Д.К., Буркин, А.Н., Радюк, А.Н. (2014), Анализ показателей качества материалов для водозащитной одежды, Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов, *Материалы 5-й МНТК,* Могилев, 2014, С. 125-127.

6. Гущина, К.Г. (1984), *Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества*, Легкая и пищевая промышленность, Москва, 312 с.

7. Панкевич, Д.К., Лобацкая, Е.М., Дорошенко, И.А. (2015), Исследование влияния стирок на свойства мембранных материалов, Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности, *Материалы докладов МНТК,* часть 2, Москва, 2015, С. 31-34.

REFERENCES

1. Standard 28486 – 90. *Tkani plashhevye i kurtochnye iz sinteticheskix nitej. Obshhie texnicheskie usloviya* [Raincoat and jackets fabrics made from synthetic fibers. General specifications], Vved. 1991-07-01, IPK Izdatelstvo standartov, Moscow, 1998, 8 p.

2. Stelmashenko, V.I. (2010), *Materialy dlya odezhdy i konfekcionirovanie* [Materials for clothing and confectioning], Moscow, 320 p.

3. Pankevich, D.K. (2012), *Assortment and properties of membrane materials used in the manufacture of clothing for leisure and sports* [Assortiment i svojstva membrannyh materialov, ispol'zuemyh v proizvodstve odezhdy dlya aktivnogo otdyha i sporta], Kachestvo tovarov: teoriya i praktika, *Materialy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, Vitebsk, noyabr' 2012, pp. 204 – 206.

4. Pankevich, D.K., Kukushkina, Yu.M. (2014), Applying the methodology multicyclic loading to evaluate the variability of the physical and mechanical properties of the waterproof material during operation [Primenenie metodiki mnogociklovyh nagruzhenij dlya ocenki izmenchivosti fiziko-mexanicheskix svojstv vodozashhitnogo materiala v processe ekspluatacii], Innovacionnye texnologii v tekstilnoj i legkoj promyshlennosti, *Materialy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj konferencii,* Vitebsk, 2014, pp. 194 – 196.

5. Pankevich, D.K., Burkin, A.N., Radyuk, A.N. (2014), Analysis of quality indicators for waterproof clothing [Analiz pokazatelej kachestva materialov dlya vodozashhitnoj odezhdy], Sovremennye metody i pribory kontrolya kachestva i diagnostiki sostoyaniya obektov, *Materialy 5-j MNTK*, Mogilev, 2014, pp. 125-127.

6. Gushhina, K.G. (1984), *Ekspluatacionnye svojstva materialov dlya odezhdy i metody ocenki ix*

Витебский государственный технологический университет

8. Панкевич, Д.К. (2016), Влияние многоцикловых нагружений на водонепроницаемость мембранных материалов для одежды, Модели инновационного развития текстильной и легкой промышленности на базе интеграции университетской науки и индустрии. Образование-наука-производство, *Сборник статей II Международной научно-практической конференции*, Казань, 2016, С. 272-278.

9. Holmes, David (2002), *Waterproof breathable fabrics*, Handbook of technical textiles, Bolton, UK, 392 p.

kachestva [The performance properties of materials for garments and methods for assessing their quality], Legkaya i pishhevaya promyshlennost, Moscow, 312 p.

7. Pankevich, D.K., Lobackaya, E.M., Doroshenko, I.A. (2015), *Investigation of the effect of washes on the properties of membrane materials* [Issledovanie vliyaniya stirok na svojstva membrannyx materialov], Dizajn, texnologii i innovacii v tekstilnoj i legkoj promyshlennosti, *Materialy dokladov MNTK*, chast 2, Moscow, 2015, pp. 31-34.

8. Pankevich, D.K. (2016), *The impact of multicyclic loading on the water resistance of composite laminates containing membrane layer for clothing* [Vliyanie mnogociklovyh nagruzhenij na vodonepronicaemost' membrannyh materialov dlya odezhdy], Modeli innovacionnogo razvitiya tekstil'noj i legkoj promyshlennosti na baze integracii universitetskoj nauki i industrii. Obrazovanie-nauka-proizvodstvo, *Sbornik statej II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, Kazan', 2016, pp. 272-278

9. Holmes, David (2002), *Waterproof breathable fabrics*, Handbook of technical textiles, Bolton, UK, 392 p.

Витебский государственный технологический университет

Статья поступила в редакцию 25. 02. 2016 г.