

ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

*Сборник научных статей
преподавателей кафедры ботаники и зоологии
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,
посвященный памяти
доктора биологических наук, профессора
Бавтуто Галины Антоновны*



Минск
2009

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

*Сборник научных статей
преподавателей кафедры ботаники и зоологии
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,
посвященный памяти
доктора биологических наук, профессора
Бавтуто Галины Антоновны*

Минск
ИООО «Право и экономика»
2009

УДК 573
ББК 28.0
ИЗ9

Редколлегия:

доктор биологических наук, заместитель директора по научно-инновационной работе ГНУ «Институт зоологии НАН Беларуси»
Е.И. Бычкова;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ботаники и основ сельского хозяйства БГПУ *И.Э. Бученков* (отв. ред.);

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии БГПУ *А.В. Хандогий.*

ИЗ9 **Изучение, охрана и использование биоразнообразия растений и животных:** сб. науч. ст преп. каф. ботаники и зоологии фак. естествознания БГПУ / ред. кол. Е.И. Бычкова [и др.]; отв. ред. И.Э. Бученков. – Минск: Право и экономика, 2009. – 96 с.

ISBN 978-985-442-639-6.

В сборнике излагаются экспериментальные данные исследований в области биологии. Актуализируются проблемы новых исследований в сфере ботаники и зоологии.

Адресуется научным сотрудникам, аспирантам, магистрам и студентам, занимающимся вопросами ботаники и зоологии.

УДК 573
ББК 28.0

© Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2009
© Оформление. ИООО «Право и экономика», 2009

ISBN 978-985-442-639-6

**Влияние химических мутагенов на *Ribes nigrum*, *Ribes rubrum*,
Grossularia reclinata, *Cerasus tomentosa***

И.Э. Бученков, О.В. Студеникина

Изучение реакции различных сортов смородины и крыжовника на воздействие химическим мутагенами, кроме теоретического значения, имеет ряд практических аспектов. Так, знание чувствительности необходимо при подборе доз мутагенов. С другой стороны, решение этой проблемы позволит разработать способы, снижающие повреждающее действие мутагенов на растения первого поколения без существенных изменений частоты и спектра мутаций у потомков, без изменения соотношения макро- и микромутаций. Таким образом, изучение чувствительности является одним из первых и необходимых этапов работы по мутационной селекции и одним из путей, так или иначе связанных с возможностью управления мутагенезом.

В наших исследованиях, в качестве критерия определения чувствительности различных сортов смородины и крыжовника использовали показатель выживаемости растений, выращенных из обработанных химическими мутагенами черенков, который определяли на второй год роста. В результате установлено, что наибольшей химической активностью обладают НЭМ и ДЭС, меньшей – ЭИ и ДМС.

За годы исследований обработано 5916 почек, выращено 486 растений, из которых отобрано 91, с более чем 20 различными типами морфозов и мутаций. В процессе исследований установлено, что частота хозяйственно-ценных мутационных изменений зависит от исходного

сорта, мутагена, концентрации, экспозиции воздействия и в среднем составляет у смородины черной – $2,07 \pm 0,28$ %; смородины красной – $1,94 \pm 0,15$ %; крыжовника – $1,07 \pm 0,08$ %; смородинно-крыжовниковых гибридов – $0,90 \pm 0,02$ % (табл. 1).

Изучение эффективности влияния химических мутагенов на сорта смородины черной, смородины красной, крыжовника и смородинно-крыжовниковые гибриды показало линейную зависимость в степени угнетения растений от концентрации и экспозиции мутагенов. Оптимальными для сортов и гибридов являются варианты с 0,005 % НЭМ; 0,01 % ДЭС; 0,1 % ЭИ; 0,05 % ДМС при экспозиции 12 часов. При данных условиях наблюдается максимальный процент хозяйственно-полезных мутаций. При использовании более высоких концентраций (от 0,5 до 1 %), наряду, с увеличением общего числа мутантных форм, снижается процент хозяйственно-полезных мутаций. При концентрациях выше 1 % не происходит развитие побега из верхушечной почки.

Таблица 1. – Обобщенные результаты обработки верхушечных почек сортов и гибридов смородины и крыжовника

Культура	Обработано почек, шт	Распустившихся верхушечных почек		Укоренившихся растений		Измененных растений		Отобрано форм с селекционно-ценными признаками	
		шт.	%	шт	%	шт	%	шт	%
Смородина черная	1783	1041	58,38	154	8,64	37	2,07	4	0,22
Смородина красная	1341	921	68,68	152	11,33	26	1,94	2	0,15
Крыжовник	1684	1002	59,50	98	5,82	18	1,07	3	0,18
Смородина черная X крыжовник	1108	979	88,36	82	7,40	10	0,90	1	0,09

Изучение чувствительности сортов к действию мутагенов показало, что наибольшей мутабельностью характеризуются сорта Памяти Вавилова (4,38%), Минай Шмырев (4,26 %), Кантата 50 (3,87 %), Яровой (2,63 %), Белорусский красный (2,79 %), Ненаглядная (4,32 %), гибридные формы Кантата 50 x Белорусский красный (2,79 %), Памяти Вавилова X 10 Д-52 X Яровой (2,63 %). Меньшей мутабельностью обладают сорта Церера (0,84 %), Катюша (0,78 %), Машека (0,63 %), Голландская красная (0,72 %), гибридные формы Церера x Яровой (0,67 %), Катюша x Яровой (0,63 %).

Сравнение литературных данных по спонтанному мутагенезу смородины и крыжовника с нашими данными по индуцированному мутагенезу у этих культур показывает, что характер изменений растений, вызванных действием химических мутагенов, принципиально не отличается от подобных изменений, полученных действием экстремальных факторов окружающей среды. Однако, по частоте и спектру изменений химические мутагены на много эффективнее факторов окружающей среды, таких как температура, свет, элементы питания. Анализируя встречаемость различных типов мутаций спонтанного происхождения и индуцированных химическими мутагенами, необходимо отметить, что наблюдается определенный параллелизм изменчивости, а ряд признаков характеризуется близкой частотой проявления.

Наши исследования также показали, что химические мутагены индуцируют у смородины и крыжовника большое количество наследственных изменений, преобладающая часть которых не связана с хозяйственно-ценными признаками, часто вредна и приводит к летальному исходу. Под влиянием химических мутагенов изменяются практически все признаки и свойства: увеличение или уменьшение размера и формы ягоды; изменение вкуса плодов; уменьшение числа семян; более раннее или более позднее созревание ягод; повышение или снижение устойчивости к болезням; изменение способности к самоопылению; колебание показателей содержания вита-

мина С, сухих веществ, общей кислотности; ослабление роста; изменение габитуса; варьирование размеров, формы, окраски и параметров листа; изменение сроков наступления фенотипов.

Изучение полученных и отобранных нами форм по основным хозяйственно-ценным признакам позволило выделить среди выявленных уклонений макро- и микромутации. Мутанты первой группы резко отличаются от родительских форм по структуре листьев, габитусу куста, характеру роста ветвей. У мутантов второй группы основные признаки сорта сохраняются, а небольшие отклонения затрагивают морфологию листа, побега, размер ягод (табл. 2). Наиболее ценными для селекционных целей у смородины и крыжовника являются: более мощное развитие, укороченные междоузлия, длинная кисть, штамбовый габитус куста, более крупные плоды, улучшение вкуса, повышение иммунитета. Однако частота мутаций, у которых сочетаются только желательные для практической селекции признаки, очень мала. Некоторые полезные признаки сочетаются с отрицательными. Наиболее часто положительные признаки сочетаются с редукцией фертильности, что фенотипически проявляется более мелкими ягодами, уменьшением их количества, сильным опадением завязей и плодов. В целом, отобрано только 10 форм, которые превосходят исходные сорта по комплексу положительных признаков.

Изучались также соматические мутации смородины и крыжовника. Использовали фенотипически четко проявляющиеся изменения, связанные с хлорофильной недостаточностью и морфологическим строением листьев (характер зазубренности, расчлененность, поверхность, форма и размер листа). Учеты проводили во время активного роста и в конце роста побегов. Частота мутаций пересчитывалась на один побег.

Таблица 2. – Некоторые виды индуцированных мутаций у смородины и крыжовника

Тип изменений	% мутаций данного типа*
Изменение размеров листьев	12
Изменение формы листьев	9
Изменение окраски листьев	26
Увеличение размеров плодов	5
Изменение сроков созревания	6
Укороченные междоузлия побегов	10
Сильнорослость	9
Штамбовый тип куста	6
Усиление иммунитета	6
Повышение урожайности	2
Увеличение длины кисти	4
Увеличение размеров цветка	1

* Общее количество мутантных форм по всем изученным сортам и гибридным формам принято за 100 %.

В наших опытах, при обработке верхушечных почек химическими мутагенами, наибольшее количество соматических мутаций было индуцировано НЭМ и ДЭС, меньше -- ЭИ и ДМС. НЭМ и ДЭС способствовали появлению в большинстве случаев хлорофильных мутаций, а ЭИ и ДМС вызывали обычно сопутствующие друг другу хлорофильные и морфологические мутации. Изучение соматических мутантов смородины и крыжовника проводилось с целью установления корреляционных связей мутантного признака, проявляющегося на ранних этапах развития (хлорофильная недостаточность, морфологическое строение листа), с хозяйственно-ценными показателями (штамбовый габитус куста, крупные плоды и т.д.), обычно выявляющимся на поздних этапах развития. В случае доминирования признака морфологического строения мутантного типа, и наличия генетических связей его с каким-либо другим хозяйственно-полезным признаком, он мог бы быть маркерным. Представлялся бы возможным отбор генотипов на ранних этапах

онтогенеза. Следствием такого изучения стали рекомендации по оценке пригодности полученных мутантов в качестве исходных форм в последующей селекционной работе.

Нами выявлено, что изменение формы, зазубренности и других параметров листовой пластинки очень часто сочетается со слаборослостью, иным габитусом и некоторыми другими признаками. В зависимости от степени изменения листьев все изученные мутанты морфологического типа были разделены на три группы:

- I - мутанты с резко выраженной рассеченностью листьев или уменьшением их размера;
- II - мутанты со значительным рассечением и деформацией листовой пластинки;
- III - мутанты с очень слабой рассеченностью листовой пластинки.

Выделенные первоначально мутанты размножали вегетативно. Результаты учетов во втором и третьем вегетативном поколении показали связь степени изменения листовой пластинки с отклонениями других признаков.

Первой группе мутантов свойственна слаборослость граничащая с карликовостью, стерильность пыльцы, вплоть до полной потери плодovitости, отклонения в сроках наступления фаз развития. Преобладающему большинству мутантов характерна хлорофильная недостаточность. Причем зоны измененной по окраске ткани сосредоточены вдоль крупных жилок. Среди мутантов, сохранивших частично плодovitость, отмечены потеря самоплодности, уменьшенное число цветков, ягод и их размеров, резко снижена жизнеспособность семян.

Вторая группа мутантов характеризуется слаборослостью, пониженной стерильностью пыльцы и хлорофильной недостаточностью в виде более светло-зеленой окраски листьев. Растениям этой группы свойственна пониженная плодovitость за счет уменьшения числа соцветий, цветков в соцветии, размера ягод, пониженная жизнеспособность семян.

Третья группа мутантов не отличается от исходных форм по силе роста, окраске листьев, но часто выделяется повышенной стерильностью, уменьшенным числом цветков в соцветии, размером ягод.

Таким образом, среди морфологических мутантов выявлена четкая, прямая связь степени изменения листовой пластинки с целым комплексом других признаков, в первую очередь с плодovitостью.

Изучены также хлорофильные, соматические по своему происхождению мутанты, представленные формами со светло-зеленой и светло-желтой окраской листьев, наблюдаемой в течение всего периода вегетации. В отличие от морфологических мутантов, имеющих лишь отдельные участки листа с хлорофильной недостаточностью, указанные выше формы характеризуются изменением окраски всей пластинки.

Светло-желтая и светло-зеленая окраска листьев мутантов может сопровождаться ослабленным ростом, несколько уменьшенным размером листьев, отставанием в фенологическом развитии, стерильностью пыльцы и сниженной плодovitостью за счет меньшего числа ягод и их массы.

В целом, все выявленные хлорофильные мутанты можно разделить на три группы:

1. Одноцветные – соломенно-желтые, светло-зеленые, светло-желто-зеленые, зеленовато-желтые, темно-голубовато-зеленые;
2. Двухцветные – светло-зеленые верхние листья, а нижние зеленые; светло-зеленая верхняя часть листовой пластинки, а ее основание зеленое; бледно-желтая или светло-зеленая окраска отдельных листьев куста или участков листа; поверхность листа светло-зеленая, а жилки и часть тканей возле них желтые; поверхность листовой пластинки зеленая со штрихами и полосами светло-зеленой и желтой окраски;
3. Со сменяющейся окраской – зеленая окраска листьев в течение сезона меняется на бледно-желтовато-зеленую.

Выявление корреляционных связей у хлорофильных мутантов по группам с другими хозяйственно-ценными признаками в течение трех вегетативных поколений показало, что: первой группе мутантов характерна слаборослость или штамбовый габитус куста, второй – повышенное содержание витамина С, третьей – отставание фенологических фаз развития.

Таким образом, среди хлорофильных мутантов выявлена связь между характером хлорофильной недостаточности с целым комплексом других хозяйственно-полезных признаков.

С целью повышения комбинативной изменчивости вишни войлочной и дальнейшего отбора ценных генотипов, проводили обработку семян супермутагенами. Для опытов с химическими мутагенами использовали семена трех, отобранных нами сеянцев под номерами 16, 20, 27 урожая 1996 года. Исходные материнские кусты были выращены из семян сортов Ранняя розовая, Хабаровчанка, Смуглянка. Семена отобранных сеянцев вишни войлочной от свободного опыления обрабатывали нитрозозтил- и нитрозометилмочевинной (НЭМ и НММ) перед стратификацией (февраль, 1997, 1998, 1999 г.г.) при экспозициях 12 и 24 часа при комнатной температуре в концентрациях 0,1; 0,15; 0,5 мМ. Контрольные семена держали в воде в течение такого же срока. После обработки семена промывали проточной водой в течение 2 часов. В каждом варианте было по 150 – 200 семян. Стратификацию проводили при температуре -1 - +2°C. В конце апреля у семян начинали появляться зародышевые корешки. С этого времени до посева (середина мая) семена держали при температуре 0° С.

Сравнивая данные о всхожести семян и выживаемости сеянцев трех отобранных форм вишни войлочной, хорошо заметна существенная разница в чувствительности разных генотипов к действию мутагенов (табл. 3).

Таблица 3. – Обобщенные данные по влиянию химических мутагенов (НЭМ, НММ) на всхожесть, выживаемость и количество растений вишни войлочной с хлорофильными нарушениями

Мутаген	Концентрация мутагена, мМ	Экспозиция, час	Всхожесть %	Выживаемость, %		Пестролистность в год посева, %		Растения с хлорофильными нарушениями на 2-ой год, %
				2-ой год	3-й год	1-й и 2-й лист	3-й и последующие листья	
НММ	Контроль 0,1 0,25 0,5	12	62	49	43	0	0	0
			57	40	37	25	17	6
			33	21	17	54	35	10
			12	12	10	86	37	18
	Контроль 0,1 0,25 0,5	24	63	47	42	0	0	0
			62	43	36	24	8	17
			36	29	24	53	35	26
			14	8	6	24	15	2
НЭМ	Контроль 0,1 0,25 0,5	12	63	48	42	0	0	0
			47	30	25	28	16	24
			24	13	6	56	36	39
			10	5	1	33	33	17
	Контроль 0,1 0,25 0,5	24	62	48	41	0	0	0
			43	28	20	67	34	30
			16	9	6	37	16	21
			4	3	3	31	16	7

Наблюдения, проведенные на третий и последующие годы жизни, показали, что концентрация 0,1 мМ НММ не оказала почти никакого заметного влияния на вступление сеянцев в плодоношение, а также на рост кустов, тогда как 0,1 мМ НЭМ такое влияние оказало. Угнетающее влияние мутагена было выше с увеличением экспозиции. При концентрации обоих мутагенов 0,25 мМ наблюдалось длительное угнетающее действие на рост растений. Вместе с тем, из выживших сеянцев удалось отобрать зимостойкие плодовые формы (табл. 4). При концентрации 0,5 мМ НЭМ и НММ ни один из сохранившихся сеянцев не плодоносил. Среди них выделены компактные карликовые пестролистные формы, представляющие интерес в декоративном садоводстве.

Таким образом, действие НЭМ на *Cerasus tomentosa* выше, чем влияние НММ. Как правило, концентрации обоих мутагенов 0,5 мМ оказывают летальное действие. С целью получения хозяйственно-ценных генотипов у *Cerasus tomentosa* рекомендуется использовать НЭМ в кон-

центрации 0,1 мМ при экспозиции 12 часов и НММ в концентрации 0,25 мМ при экспозиции 24 часа. Более высокие концентрации этих мутагенов и экспозиций воздействия приводят к резкому снижению всхожести семян и жизнеспособности растений.

Таблица 4. – Обобщенные данные высоты и процента цветущих, погибших и сильно поврежденных сеянцев вишни войлочной

Мутаген	Концентрация мутагена, мМ	Экспозиция, час	Высота осенью, см					Цветущие сеянцы, %		Погибшие и сильно поврежденные сеянцы, %
			1-го года	2-го года	3-го года	4-го года	5-го года	на 4-й год	на 5-й год	
НММ	Контроль 0,1 0,25 0,5	12	43±3	59±5	83±7	142±9	153±14	16	76	62
			30±4	42±4	60±5	89±8	99±9	13	68	53
			17±3	31±3	46±3	73±3	86±7	17	55	61
			10±2	23±2	36±3	51±4	59±6	10	36	61
	Контроль 0,1 0,25 0,5	24	44±3	60±5	83±6	143±9	154±11	18	77	64
			19±3	27±1	41±2	60±5	80±8	15	52	72
			11±2	23±2	34±2	51±4	69±5	9	31	77
			3±1	6±1	10±1	19±2	25±2	0	10	91
НЭМ	Контроль 0,1 0,25 0,5	12	42±2	64±5	85±7	147±12	165±13	19	74	67
			26±3	43±3	57±4	89±7	105±9	16	58	58
			17±2	35±3	49±4	79±5	97±7	8	46	64
			3±1	7±1	17±1	28±3	37±3	0	7	86
	Контроль 0,1 0,25 0,5	24	41±2	62±4	80±5	109±8	128±6	17	75	63
			15±2	28±2	39±2	46±3	59±5	11	43	74
			7±1	18±1	29±2	37±3	49±4	6	33	79
			2±0	4±1	7±0	10±0	13±6	1	19	91

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКИЙ ОЧЕРК НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г.А. БАВТУТО	4
ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ	
Бученков И.Э.	Плодообразование, процессы макро- и микроспорогенеза у диплоидов и авто- тетраплоидов <i>Ribes nigrum</i> 6
Бученков И.Э., Зенюк Е.В.	Использование экспериментальной полиплоидии в селекции яблони 12
Бученков И.Э., Студеникина О.В.	Влияние химических мутагенов на <i>Ribes nigrum</i> , <i>Ribes rubrum</i> , <i>Grossularia reclinata</i> , <i>Cerasus tomentosa</i> 15
Бученков И.Э., Климантович А.С.	Влияние некоторых биологически активных веществ на вегетативное размножение <i>Cornus mas</i> L. 20
Безрученко Н.Н.	Биологический контроль смородинной стеклянницы 24
Безрученко Н.Н., Вербицкая М.И.	Применение энтомопатогенных нематод против <i>Incurvaria capitella</i> 27
Деревинский А.В., Чопниц А.Н., Пивоваров И.В., Будник Е.П., Кабашникова Л.Ф., Мажуль В.М. Ковалёва О.А.	Влияние стимуляторов роста на основе пленкообразующих составов на побе- гообразовательную способность одревесневших черенков и неукорененных отводков яблони 29
Ковалёва О.А., Страшкевич О.В.	Влияние ультрафиолетовой радиации на зараженность меристемных регене- рантов картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) X-вирусом 31
Ковалёва О.А., Страшкевич О.В.	Содержание свободных фитогормонов в меристемных регенерантах картофе- ля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) при ультрофиолетовом облучении 35
Комарова М.Н., Мазец Ж.Э., Спиридович Е.В., Горбачевич В.И., Городецкая Е.А., Ажаронюк В.В. Мазец Ж.Э.	Влияние плазменной обработки семян на рост и развитие люпина узколистного 39
Шобанова И.А., Судейная С.В., Копач О.В.	Особенности влияния брассиностероидов на фитогормональный баланс и рос- товые процессы ДТ-линий пшеницы Ч. Спринг 45
Шобанова И.А., Судейная С.В., Копач О.В.	Морфометрическая характеристика ассимиляционного аппарата пихны одно- цветковой в условиях городской среды 49
Турская С.А.	Диаомовые водоросли верховья реки Вилия 52
Свирид А.А., Винокурова А.Г.	Видовое разнообразие диатомовых водорослей в некоторых водоемах ланд- шафтного заказника «Бутский» (Брестский район) 56
ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНЫХ	
Бубенью А.Н.	Особенности зоогеографической структуры фауны синантропных жесткокры- лых построек и помещений на территории Беларуси 62
Гомель К.В., Хандогий Д.А., Пакуль П.А., Хандогий А.В.	Комплексная оценка значимости пойменных биотопов и естественных зон для водной и околотоводной орнитофауны 65
Кулак А.В., Прищепчик О.В., Лопатко Е.Г.	Редкие виды чешуекрылых насекомых (INSECTA: LEPIDOPTERA) на террито- рии Полесского Государственного радиационно-экологического заповедника 69

Пакуль П.А., Гомель К.В., Хандогий А.В.	Суточная динамика рукокрылых Березинского государственного биосферного заповедника	70
Хандогий А.В., Обухович И.И., Якимович И.С.	Методические приемы по изучению трофики бесхвостых амфибий Беларуси с использованием бескровного метода	72
Хандогий А.В.	Изменчивость фенотипической структуры популяции остромордой (<i>Rana arvalis</i> Nilsson) и травяной (<i>Rana temporaria</i> L.) лягушек в условиях разнотипных ландшафтов Минской области	78
Хандогий А.В., Иванов Д.Л.	Динамика видового разнообразия популяций земноводных в приречных биотопах голоцена Беларуси	78
Хандогий Д.А.	Оценка и прогнозирование орнитологической обстановки в районе аэропортов минского мегаполиса и меры по предотвращению столкновений птиц с самолетами	86
Новиков Л.С.	Синтез и трансформация некоторых природных пероксидов	91

Научное издание

ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

*Сборник научных статей преподавателей кафедры ботаники и зоологии
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка, посвященный памяти
доктора биологических наук, профессора Евтуто Галины Антоновны*

Ответственный за выпуск А.А. Свирид

Техническое редактирование и компьютерная верстка И.Э. Бученков

Редактор Гавриленко В.Г.

Подписано в печать 17.02.2009 Формат 60х84 ^{1/16} Бумага офсетная. Гарнитура Arial.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 6,0 Уч. изд. л. 6,2 Тираж 50 экз. Заказ 729

ИООО «Право и экономика» Лицензия ЛП № 02330/0056831 от 01.04.2004.

220072 Минск Сурганова 1, корп. 2. Тел. 284 18 66, 8 029 684 18 66.

Отпечатано на настольно-издательской системе XEROX в ИООО «Право и экономика».

ISBN 978-985-442-639-6



Качество иллюстраций

соответствует качеству представленных оригиналов