

ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

УДК 50
ББК 20
В748

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Редакционная коллегия:

доктор геолого-минералогических наук, профессор, декан факультета естествознания БГПУ М. Г. Ясовеев (отв. ред.); кандидат биологических наук, доцент, зам. декана факультета естествознания по научной работе БГПУ Г. А. Писарчик (отв. ред.); кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ботаники БГПУ И. Э. Бученков

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор, зам. директора Института генетики и цитологии НАН Беларуси А. И. Гордей; кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института генетики и цитологии НАН Беларуси В. И. Лемеш

В748 **Вопросы естествознания** : сб. науч. ст. студ., магистров, асп. и мол. ученых фак. естествознания / отв. ред.: М. Г. Ясовеев, Г. А. Писарчик. – Мн. : БГПУ, 2005. – 132 с.
ISBN 985-435-940-9.

В сборнике излагаются экспериментальные данные исследований студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых факультета естествознания по актуальным проблемам биологии, географии, химии и психологии.

Адресован научным сотрудникам, аспирантам, магистрам и студентам, занимающимся вопросами естествознания.

УДК 50
ББК 20

ISBN 985-435-940-9

© УИЦ БГПУ, 2005

ВЛИЯНИЕ НММ И НЭМ НА CERASUS TOMENTOSA (THUNB.) WALL.

БУЧЕНКОВ И.Э.

В диком состоянии вишня войлочная (*Cerasus tomentosa*) широко распространена в Северо-Восточном Китае и Корее. Это кустарник до 2 – 3 м высоты. Старые ветви светло-бурые с поперечными светлыми чечевичками и отслаивающейся корой. Однолетние побеги зеленоватые, опушенные. Листья мелкие, овальные или обратно-яйцевидные, сильно гофрированные, по краю пильчато-зубчатые, сверху – серовато-зеленые, снизу – войлочно-опушенные. Цветки белые, сидят по 1 – 2. Растения цветут до распускания листьев, всегда обильно. В условиях Минской области вишня войлочная зацветает во второй декаде мая. Продолжительность цветения 10 – 15 дней. Подавляющее большинство культурных сортов самостерильны, т.е. не завязывают плодов без переопыления другими сортами. В цветках много нектара и их охотно посещают пчелы [1].

Плод – шаровидная костянка, до 1 см в диаметре. Вес – 1 – 5 г. Плодоножка короткая – 0,3 – 0,5 см. Косточка мелкая. Окраска плодов варьирует от светло-розовой до кораллово-красной. На зрелых плодах хорошо заметно слабое опушение. Мякоть сочная, нежная, плотная или мягкая, приятно-кисловатого вкуса. Плоды содержат 8 – 10 % сахаров (главным образом, глюкозу и фруктозу), 0,8 – 1,2 % органических кислот (яблочную, лимонную и др.), до 0,6 % антоцианов, 0,29 % катехинов, 0,17 % флавонолов. По сравнению с другими видами вишни, плоды войлочной отличаются более высоким содержанием витамина С (30 – 35 мг на 100 г мякоти плодов). В условиях Минской области плоды созревают в первой половине июля, на 7 – 14 дней раньше вишни обыкновенной. Плоды, как правило, не осыпаются. Плодоношение начинается на 2 – 3 году вегетации, оно ежегодно обильное, что является ценным качеством этого растения [1].

Продолжительность жизни растений в благоприятных условиях 14 – 16, реже 20 лет. Выращивание войлочной вишни полностью оправдывается. Товарный урожай (2 – 2,5 кг с одного куста) дают сянцы 4 – 5-летнего возраста, а максимальный (15 – 18 кг) – 8 – 10-летние растения. Высокие урожаи и вкусовые качества плодов не единственное достоинство вишни войлочной. Еще одним ценным свойством этой культуры является повышенная устойчивость к коккомикозу, что особенно важно, т.к. бороться с этой болезнью очень трудно. Войлочная вишня устойчива к низким температурам. Надземные побеги растений начинают подмерзать при минус 33 – 34°C, а корни – минус 17° С. Растения очень живучи. После повреждения надземной части морозами за лето отрастают новые побеги длиной до метра и уже на следующий год дают урожай [2].

Хозяйственно полезные признаки вишни войлочной давно привлекали внимание многих садоводов и селекционеров. В 1912 году испытание этой культуры начал И.В. Мичурин, который по завершении своих исследований написал: «...Чрезвычайно обильные урожаи и сочность сладких плодов ... должны привлечь внимание садоводов на этот новый вид ...». Предсказания великого ученого сбылись. В результате многолетних исследований нескольких поколений селекционеров и садоводов получены десятки сортов этого плодового кустарника.

Таблица

Влияние химических мутагенов (НЭМ, НММ) на всхожесть, выживаемость и количество растений с хлорофильными нарушениями

| Номер саянца | Мутаген | Концентрация мутаге- на, мМ | Экспозиция, час | Всхожесть, % | Выживаемость, % | | Пестролистность в год посева, % | | Растения с хлорофиль- ными нару- шениями на 2- ой год, % |
|-----------------|---------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | | | на 2-ой год | на 3-й год | 1-й и 2- й лист | 3-й и послед- ующие листья | |
| | | | | | | | | | |
| 16 | НММ | Контроль | 12 | 61 | 48 | 41 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 74 | 43 | 40 | 1,5 | 3,2 | 1 |
| | | 0,25 | | 41 | 14 | 10 | 90 | 39 | 5 |
| | | 0,5 | 21 | 10 | 8 | 96 | 48 | 11 | |
| | | Контроль | 24 | 60 | 45 | 40 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 83 | 47 | 38 | 0,7 | 1,2 | 0,9 |
| | 0,25 | 65 | | 28 | 23 | 63 | 57 | 2 | |
| | 0,5 | 41 | 24 | 18 | 72 | 44 | 6 | | |
| | НЭМ | Контроль | 12 | 64 | 47 | 41 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 78 | 44 | 39 | 10 | 8 | 16 |
| | | 0,25 | | 42 | 23 | 8 | 62 | 50 | 43 |
| | | 0,5 | 18 | 11 | 2 | 100 | 100 | 50 | |
| Контроль | | 24 | 63 | 48 | 41 | 0 | 0 | 0 | |
| 0,1 | | | 81 | 44 | 32 | 90 | 54 | 13 | |
| 0,25 | 33 | | 21 | 16 | 81 | 36 | 18 | | |
| 0,5 | 12 | 10 | 8 | 93 | 47 | 20 | | | |
| 20 | НММ | Контроль | 12 | 63 | 50 | 46 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 57 | 42 | 40 | 26 | 42 | 7 |
| | | 0,25 | | 30 | 18 | 17 | 19 | 57 | 9 |
| | | 0,5 | 9 | 2 | 2 | 100 | 50 | 20 | |
| | | Контроль | 24 | 65 | 48 | 42 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 68 | 52 | 44 | 17 | 11 | 22 |
| | 0,25 | 21 | | 32 | 29 | 28 | 21 | 37 | |
| | 0,5 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | НЭМ | Контроль | 12 | 64 | 52 | 44 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 32 | 17 | 15 | 31 | 21 | 23 |
| | | 0,25 | | 18 | 6 | 3 | 38 | 28 | 32 |
| | | 0,5 | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Контроль | | 24 | 62 | 49 | 42 | 0 | 0 | 0 | |
| 0,1 | | | 21 | 13 | 6 | 43 | 27 | 39 | |
| 0,25 | 6 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 27 | НММ | Контроль | 12 | 62 | 48 | 43 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 40 | 34 | 30 | 47 | 7 | 10 |
| | | 0,25 | | 27 | 31 | 25 | 54 | 10 | 16 |
| | | 0,5 | 16 | 25 | 21 | 61 | 13 | 23 | |
| | | Контроль | 24 | 63 | 47 | 44 | 0 | 0 | 0 |
| | | 0,1 | | 36 | 30 | 25 | 56 | 12 | 28 |
| | | 0,25 | | 21 | 27 | 21 | 67 | 27 | 39 |
| | | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | | |
|-----|----------|----|------|----|----|----|----|----|--|
| НЭМ | Контроль | 12 | 60 | 45 | 42 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | 31 | 29 | 22 | 52 | 18 | 34 | |
| | | | 13 | 10 | 7 | 68 | 29 | 41 | |
| | Контроль | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | 61 | 48 | 41 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | 28 | 26 | 23 | 67 | 22 | 39 | |
| | | | 10 | 7 | 4 | 28 | 11 | 46 | |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | 0,1 | | | | | | |
| | | | 0,25 | | | | | | |
| 0,5 | | | | | | | | | |

К сожалению, в почвенно-климатических условиях Беларуси нет районированных сортов, лишь отдельные из них рекомендуются для приусадебного садоводства. Между тем, вовлечение вишни войлочной в селекционный процесс следует считать необходимым в связи с ее скороплодностью, ежегодной урожайностью, морозоустойчивостью и устойчивостью к коккомикозу.

С целью повышения комбинативной изменчивости 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 гг) 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. 1).

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. 2). 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 оказывает летальное действие. С целью получения хозяйственно ценных генотипов у *Cerasus tomentosa* рекомендуется использовать НЭМ в концентрации 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 2

Высота и процент цветущих, погибающих и сильно поврежденных семян

| Номер сеянца | Мутаген | Концентрация мутагена, ММ | Экспозиция, час | Высота осенью, см | | | | | | Цветущие се- янцы, % | | Погиб- шие и сильно повреж- денные сеянцы, % | |
|-----------------|-----------------|------------------------------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------------------|-----|--|----|
| | | | | 1-го года | 2-го года | 3-го года | 4-го года | 5-го года | на 4-й год | на 5-й год | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | НММ | Контроль 0,1 | 12 | 43 ± 5 | 56 ± 5 | 81 ± 8 | 137 ± 14 | 148 ± 17 | 15 | 76 | 60 | | |
| | | | | 31 ± 6 | 39 ± 4 | 76 ± 6 | 136 ± 15 | 142 ± 12 | 2 | 67 | 30 | | |
| | | 0,25 | 24 | 15 ± 3 | 35 ± 5 | 58 ± 5 | 112 ± 4 | 123 ± 8 | 2 | 42 | 55 | | |
| | | | | 12 ± 3 | 30 ± 4 | 46 ± 6 | 67 ± 8 | 70 ± 10 | 0 | 10 | 45 | | |
| | | 0,5 | Контроль 0,1 | 24 | 45 ± 4 | 57 ± 6 | 83 ± 7 | 139 ± 13 | 149 ± 14 | 17 | 79 | 62 | |
| | | | | | 20 ± 5 | 32 ± 1 | 51 ± 2 | 80 ± 9 | 102 ± 11 | 4 | 58 | 56 | |
| | | 0,25 | Контроль 0,5 | 12 | 12 ± 3 | 24 ± 3 | 46 ± 3 | 73 ± 8 | 91 ± 9 | 3 | 4 | 60 | |
| | | | | | 10 ± 2 | 18 ± 2 | 31 ± 3 | 58 ± 5 | 74 ± 7 | 1 | 35 | 74 | |
| | | 20 | НЭМ | Контроль 0,1 | 12 | 43 ± 3 | 65 ± 6 | 86 ± 9 | 156 ± 14 | 174 ± 18 | 20 | 71 | 68 |
| | | | | | | 33 ± 3 | 61 ± 3 | 82 ± 7 | 150 ± 15 | 170 ± 15 | 18 | 76 | 34 |
| 0,25 | 24 | | | 21 ± 3 | 52 ± 5 | 70 ± 9 | 136 ± 12 | 155 ± 12 | 6 | 75 | 42 | | |
| | | | | 10 ± 2 | 22 ± 3 | 51 ± 4 | 84 ± 9 | 110 ± 9 | 0 | 22 | 58 | | |
| 0,5 | Контроль 0,1 | | | 24 | 40 ± 2 | 58 ± 3 | 82 ± 3 | 138 ± 14 | 160 ± 7 | 18 | 74 | 59 | |
| | | | | | 18 ± 3 | 34 ± 2 | 46 ± 2 | 85 ± 7 | 97 ± 6 | 14 | 65 | 71 | |
| 0,25 | Контроль 0,5 | | | 12 | 10 ± 2 | 23 ± 1 | 35 ± 3 | 41 ± 3 | 54 ± 5 | 4 | 60 | 74 | |
| | | | | | 7 ± 1 | 13 ± 2 | 21 ± 1 | 30 ± 1 | 41 ± 4 | 2 | 58 | 75 | |
| 0,5 | Контроль 0,1 | | | 12 | 41 ± 2 | 59 ± 5 | 84 ± 8 | 140 ± 7 | 154 ± 16 | 16 | 72 | 61 | |
| | | | | | 28 ± 3 | 39 ± 3 | 50 ± 5 | 64 ± 6 | 76 ± 10 | 24 | 75 | 58 | |
| 0,25 | Контроль 0,5 | 24 | 16 ± 2 | 26 ± 2 | 37 ± 2 | 51 ± 4 | 64 ± 8 | 38 | 69 | 55 | | | |
| | | | 12 ± 1 | 23 ± 2 | 33 ± 2 | 48 ± 3 | 60 ± 6 | 21 | 65 | 63 | | | |
| 0,5 | Контроль 0,1 | 24 | 44 ± 3 | 60 ± 4 | 85 ± 7 | 142 ± 8 | 158 ± 12 | 19 | 75 | 67 | | | |
| | | | 19 ± 2 | 21 ± 2 | 32 ± 2 | 47 ± 3 | 69 ± 7 | 25 | 62 | 72 | | | |
| 0,25 | Контроль 0,5 | 12 | 10 ± 1 | 22 ± 1 | 30 ± 1 | 42 ± 3 | 63 ± 5 | 12 | 30 | 81 | | | |
| | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | | |

Литература

1. Бученков И.Э. Войлочная вишня// Агропанорама. – №3. – 2000. – С. 34 – 35.
2. Талейник Е.В. Войлочная вишня// Приусадебное хозяйство. – №3. – 1986 – С. 53 – 55.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| <i>Амеросьева С.П., Говорковский Д. В.</i> Состояние инервационного аппарата сердца при физических нагрузках | 4 |
| <i>Андреева О.А., Батура Н.Б., Каспарович И.В.</i> Природные и техногенные катаклизмы на рубеже веков | 6 |
| <i>Афонин В.Ю., Никитинская Т.В.</i> Цитогенетические особенности кроветворной ткани бурых лягушек (<i>Rana temporaria</i> L. и <i>Rana arvalis</i> Nills), обитающих в экологически различных условиях | 9 |
| <i>Безбородько В.А.</i> Исследование развития многолетних трав в условиях коллекционного питомника | 11 |
| <i>Беляевский В.В.</i> Экономико-географические подходы к оптимизации использования земельных ресурсов | 12 |
| <i>Борисова Н.Л.</i> Экономико-географическая характеристика трудоресурсного потенциала Гомельской области | 14 |
| <i>Бученков И.Э.</i> Влияние НММ и НЭМ на <i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall. | 21 |
| <i>Быченко Е.А.</i> Особенности выращивания и размножения видов рода <i>Aglaonema</i> , <i>Athurium</i> , <i>Caladium</i> | 26 |
| <i>Варикиш П.А., Хандогий Д.А., Яцыно А.А., Хандогий А.В.</i> Сезонная динамика орнитофауны аэропорта Минск-1 | 28 |
| <i>Великороднова О.</i> Истоки детской агрессии | 30 |
| <i>Вальнец К.А., Амеросьева С.П.</i> Морфофункциональная организация щитовидной железы при остром и хроническом гамма-облучении | 33 |
| <i>Высоцкий А.Э.</i> Мухи и кровососущие комары – механические переносчики микробактерий | 35 |
| <i>Гринкевич В.Н., Хандогий Д.А., Хандогий А.В.</i> Гнездовая дисперсия тростниковой камышовки (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>) | 37 |

| | |
|--|----|
| <i>Грицкевич Е.Р., Яронская Е.Б., Аверина Н.Г.</i> | 38 |
| Влияние кинетина на синтез 5-аминолевулиновой кислоты: в листьях ячменя, обработанных стрептомицином | |
| <i>Губич С.П.</i> | 41 |
| Организация игровой деятельности учащихся при обучении химии | |
| <i>Деревинская А.А., Деревинский А.В.</i> | 43 |
| Прогнозирование урожайности огурца по размерам проростков | |
| <i>Деревинский А.В.</i> | 46 |
| Характеристика фотосинтетического аппарата яблони с разным уровнем потенциала продуктивности | |
| <i>Зубович С. Ф., Бутько А.В.</i> | 56 |
| Остракодология как средство познания географической среды | |
| <i>Климчук А.В.</i> | 58 |
| Комплексное изучение и использование природных лечебных ресурсов | |
| <i>Колосовский А. А.</i> | 60 |
| Прикладное значение исследования территориальных аспектов преступности в г. Минске | |
| <i>Королевич Т.В., Свирид А.А., Покумейко И.А.</i> | 62 |
| К флоре диатомовых водорослей реки Удра | |
| <i>Кузикович А.И.</i> | 64 |
| Водная растительность высших растений в пределах микрозаказника «Черлена» | |
| <i>Кучерова Е.В.</i> | 66 |
| Геологическое строение и оврагообразование на территории Оршано-Могилевской возвышенности | |
| <i>Литвинюк А.И.</i> | 71 |
| Создание еврорегиональных структур как средство интенсификации трансграничного сотрудничества | |
| <i>Малюгина Е.В.</i> | 74 |
| Историческая география северо-восточного побережья Черного моря по данным античных авторов | |
| <i>Насиловская Е.В.</i> | 76 |
| Биологические задачи как способ развития познавательного интереса учащихся | |
| <i>Нестерук В.Н., Кирилин Ю.П., Ткачевич Е.В., Заболоцкая Д.А., Заболоцкая А.А.</i> | 80 |
| Физико-метеорологические условия переноса радионуклидов при авариях на АЭС | |

| | |
|--|-----|
| <i>Нестерук В.Н., Лапец Е.В., Бакунович Е.В., Рыков В.В.</i> Анализ с помощью спутниковых наблюдений условий возникновения опасных экологических катастроф и стихийных бедствий | 84 |
| <i>Нестерук В.Н., Никитина Н.И., Петрусевич М.А., Кирилин Ю.П., Пугач В.В.</i> Водородная энергетика и экология | 87 |
| <i>Пацыкайлик Д.А.</i> Структура и морфология краевых образований Селявского ледникового комплекса | 91 |
| <i>Петрушенко С. В.</i> Формирование гендерной идентичности | 93 |
| <i>Прудникович Т.Л.</i> Сохранение биологического разнообразия особо охраняемых природных территорий | 95 |
| <i>Пушкина Н.О.</i> Формирование осанки у детей младшего школьного возраста | 96 |
| <i>Рыбаловская Е.В.</i> Обобщение и систематизация знаний по химии | 97 |
| <i>Савицкая Е.Р.</i> Использование разноуровневых заданий при проверке знаний учащихся по химии | 99 |
| <i>Самборская И.Ю.</i> Феномены тревоги и страха в психологии | 101 |
| <i>Серых Н. Д.</i> Охрана воздушного бассейна техногенно перегруженного региона | 104 |
| <i>Сташкевич Ю.Д.</i> Технология обучения химии | 107 |
| <i>Тезако Л.И., Журавская О.В.</i> Антропогенетические маркеры темперамента в современной соматопсихической диагностике | 110 |
| <i>Тезако Л.И., Жук Е.Н.</i> Предварительные итоги изучения конституции человека с целью визуальной психодиагностики | 111 |
| <i>Тимофеева В.А., Жудрик Е.В.</i> Особенности цветения и семенного размножения стрелитции королевской | 112 |

| | |
|---|-----|
| <i>Тихонов А.С., Буцкевич Е.М.</i> О трактовке понятия химический элемент в учебниках химии | 113 |
| <i>Черненко С.В.</i> Болезни и вредители гиацинтов | 115 |
| <i>Тарутина Л.А., Калуста И.Б., Кавцевич В.Н., Черновец А.Н.</i> Гетерозис гибридов томата F ₁ защищенного грунта по компонентам продуктивности | 116 |
| <i>Шинкевич Н.В., Бриль Е.О., Досин Ю.М.</i> Иммуноглобулины и антииммуноглобулины биологических сред организма человека | 119 |
| <i>Якутович А.В.</i> Видовое разнообразие моховидных окрестностей агробиостанции «Зеленое» | 122 |
| <i>Ястребова Н.В.</i> Геоэкологическая дестабилизация геосистем геоморфологической области Центрально-Белорусских возвышенностей и гряд | 124 |

Научное издание

ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

*Сборник научных статей
студентов, магистров, аспирантов
и молодых ученых факультета естествознания*

Качество иллюстраций соответствует качеству
представленных оригиналов

*Корректор В. Э. Гаманович
Ответственный за выпуск И. Э. Бученков*

Подписано в печать 14.02.05. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Arial.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,7. Уч.-изд. л. 12,4. Тираж 100 экз. Заказ 101.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка».
ЛИ № 02330/0133003 от 01.04.04.
ЛП № 02330/0056897 от 30.04.04.
220050, Минск, Советская, 18.