

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИКЛАДНАЯ ТОПОГРАФИЯ

Учебно-методическое пособие
для выполнения практических работ
по дисциплине
для обучающихся очной и заочной форм обучения
по специальности
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Севастополь
СевГУ
2022

УДК 528.4(075.8)
ББК 2612я73
П75

Р е ц е н з е н т ы :

Г.В. Куколев - начальник отдела геодезии и картографии
управления Росреестра по Крыму и Севастополю
И. Дарвиш - канд. техн. наук, доцент кафедры «Строительство и землеустройство»
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Составители: В.М. Липка, Ю.Л. Рапацкий, И. Дарвиш

П75 Прикладная топография: учебно-методическое пособие для выполнения практических работ по дисциплине для обучающихся очной и заочной формы обучения 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / Севастопольский государственный университет ; сост. : В.М. Липка, Ю.Л. Рапацкий, И. Дарвиш. – Севастополь: СевГУ, 2022. – 18 с. – Текст : электронный.

Учебное методическое пособие предназначено для учебно-методического обеспечения дисциплины «Прикладная топография» для обучающихся по специальности 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Целью методического пособия является оказание помощи в выполнении практических работ по дисциплине «Прикладная топография».

УДК 528.4(075.8)
ББК 2612я73

Учебно-методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Строительство и землеустройство», протокол № 2 от 24 сентября 2021 г.

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по специальности 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическая работа № 1.....	5
Практическая работа № 2.....	7
Практическая работа № 3.....	9
Практическая работа № 4.....	11
Практическая работа № 5.....	13
Практическая работа № 6.....	15
Список рекомендуемой литературы.....	18

ВВЕДЕНИЕ

Основное назначение и цель дисциплины - дать студентам необходимые теоретические и практические знания о правилах и приемах графических работ, выполняемых в земельно-кадастровом и землеустроительном производстве при оформлении специальных материалов и документов. Программой курса «Прикладная топография» предусматривается освоение принципов построения и вычерчивания топографических условных знаков, применяемых при изготовлении карт и планов, в графическом оформлении землеустроительных проектов. Студенты должны также овладеть способами окраски площадей, научиться правильно оформлять землеустроительные планы и кадастровые карты. В результате освоения данного раздела курса студент должен знать:

- построение и вычерчивание условных знаков на топографических, землеустроительных и земельно-кадастровых планах (чертежах);
- приемы цветового отображения графических элементов с помощью кисти и красок;
- основы вычерчивания типовых рисунков, характеризующих пространственные свойства земельных участков и картографические территориальные явления (графики, диаграммы, картограммы, шаблоны и т.п.).

Студент должен уметь:

- аккуратно и грамотно осуществлять на практике графические и текстовые изображения;
- вычерчивать основные элементы условных знаков и шрифтов на землеустроительных и земельно-кадастровых чертежах.

Основными методами обучения являются показ и практические упражнения, последовательность которых должна осуществляться по принципу «от простого к сложному». Перед выполнением каждого задания следует ознакомиться с методическими указаниями и основными требованиями, предъявляемыми к качеству, и строго соблюдать их. Для выполнения заданий пользуются необходимой литературой, ссылки на которую приведены в тексте.

Практическая работа № 1

Тема «Вычерчивание тонких сплошных и пунктирных линий»

Для выполнения упражнений необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности: чертежная бумага, карандаши 4Т–2Т, линейка с миллиметровыми делениями, прямоугольный треугольник, циркуль-измеритель, шкала толщин линий, перочинный нож или скальпель, мелкозернистая наждачная бумага, стиральная резинка (ластик).

Содержание и указания. На чертежной бумаге формата А3 строится вспомогательный прямоугольник размером 80×150 мм. Его делят на два: размером 80×70 мм с интервалом в 10 мм между ними. В левом прямоугольнике с помощью линейки и треугольника вычерчивают с интервалом в 8 мм тонкие (0,15 мм) сплошные линии, а в правом – штрихпунктирные. Промежутки и длина штрихов указываются преподавателем на занятиях. Размечают эти линии циркулем-измерителем или выдерживают на глаз. Общая рамка толщиной 0,5–0,6 мм строится с интервалом в 10 мм от чертежной работы.

Требования: линии должны быть сочными, одинаковой толщины 0,15–0,05 мм.

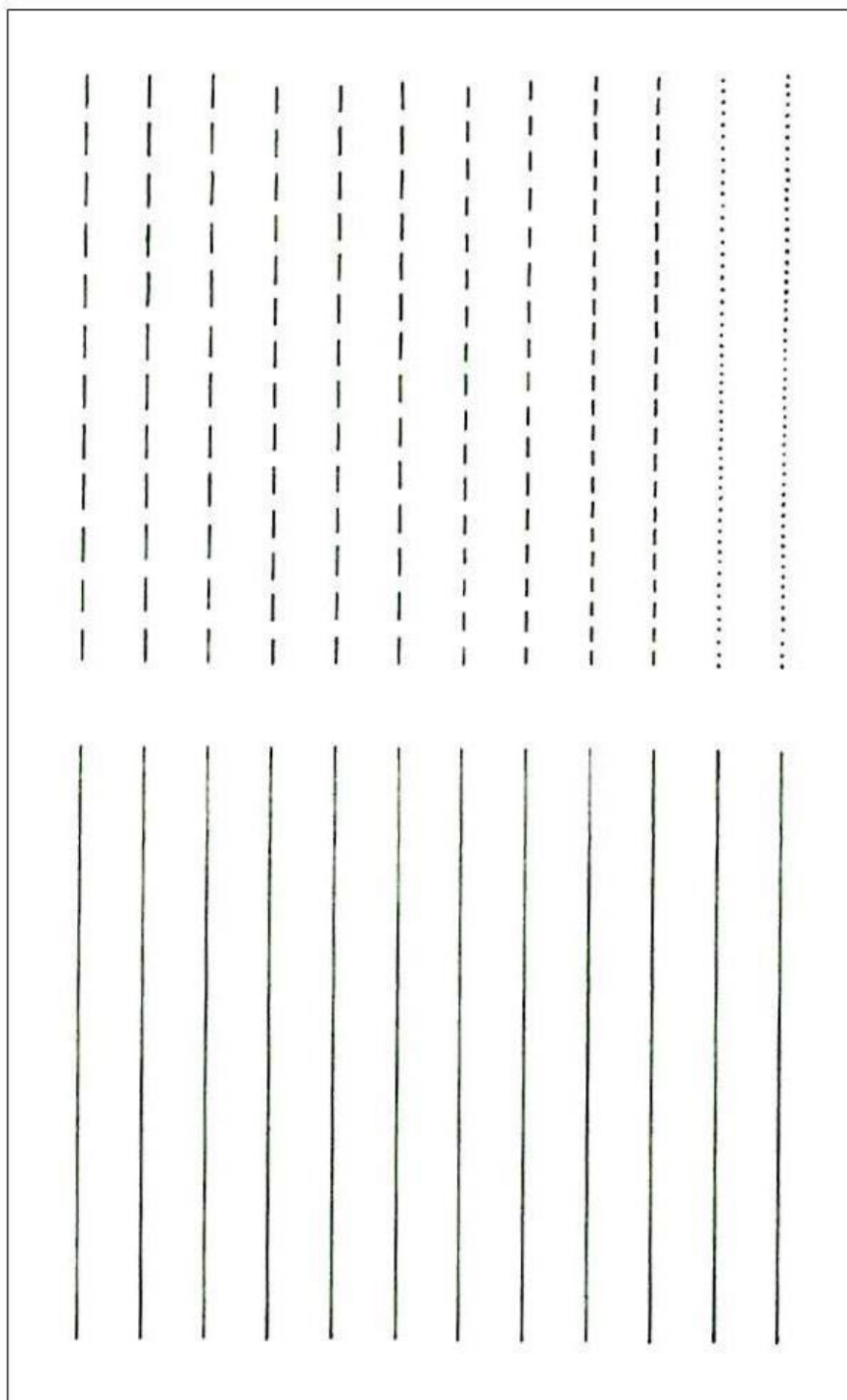


Рисунок 1 – Образец работы 1

Практическая работа № 2

Тема «Черчение карандашом от руки прямых, кривых и утолщенных линий»

Для выполнения упражнений необходимы следующие инструменты, материалы и принадлежности: чертежная бумага, карандаши 2Т–4Т, линейка с миллиметровыми делениями, прямоугольный треугольник, циркуль-измеритель, шкала толщин линий, перочинный нож или скальпель, мелкозернистая наждачная бумага, стиральная резинка (ластик).

Указания. На чертежной бумаге формата А4 строят вспомогательный прямоугольник размером 180×120 мм, который делят на шесть равных квадратов со стороной 60 мм. В первых двух квадратах тонкими вспомогательными линиями дается квадратная разграфка через 10 мм.

В первом квадрате через клеточку в шахматном порядке чертят карандашом от руки способом наращивания штриха прямые и кривые (дуги) линии толщиной 0,15 мм.

Во втором квадрате также способом наращивания чертят утолщенные прямые и кривые линии, заполняя клетки в шахматном порядке. Толщины вычерчиваемых линий указаны с правой стороны квадрата.

В третьем квадрате тонкими вспомогательными карандашными линиями копируют глазомерно горизонтали. Затем их вычерчивают от руки методом наращивания штриха. Толщина всех горизонталей – 0,1 мм.

В четвертом квадрате глазомерно тонкими (0,1 мм) линиями из рис. 2 переносят реки, которые затем утолщают от истока к устью (толщина указана в приложении). Для правильного утолщения реку делят на примерно равные части через 0,1 мм толщины. Например, если толщина изменяется от 0,1 до 1 мм, то таких частей должно быть девять.

В пятом квадрате вначале копируют систему рек, а затем ее вычерчивают методом наращивания штриха, утолщая от истока к устью. Все истоки дают толщиной 0,1 мм, толщина в устье указана на рис. 2.

В шестом квадрате вычерчивают точки. Для первых двух строчек можно сделать разметку микроизмерителем. Последующие с малым интервалом следует вычерчивать глазомерно. Сами точки вычерчивают, вращая острие графита карандаша.

При выполнении этого упражнения необходимо постоянно использовать шкалу толщин. Образец работы представлен на рис. 2, все размеры указаны в мм.

Требования: стороны всех квадратов вычерчивают толщиной 0,25– 0,30 мм; линии должны быть четкими и сочными, толщина должна соответствовать размерам, указанным на рис. 2.

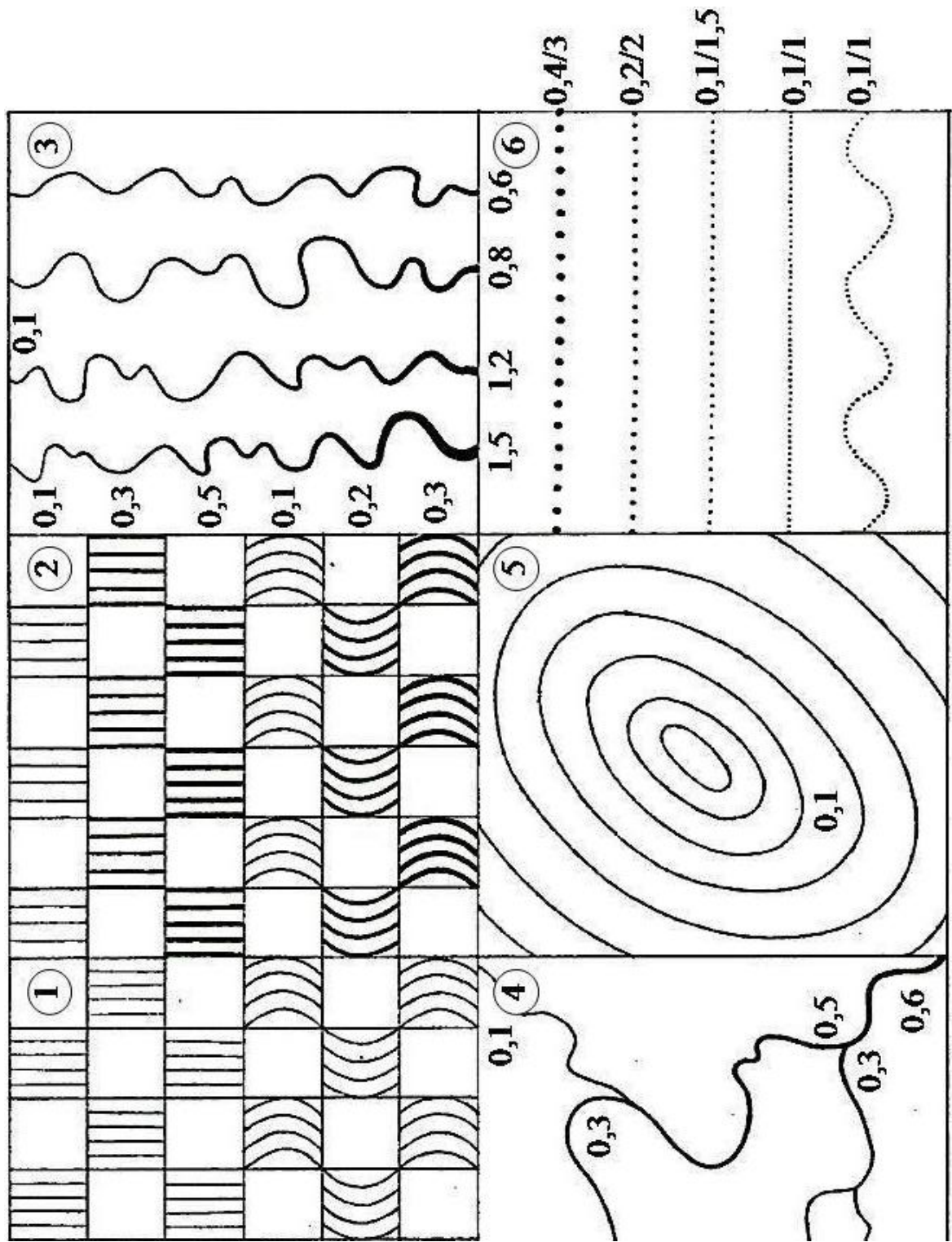


Рисунок 2 – Образец работы № 2

Практическая работа № 3

Тема «Вычерчивание прямых и кривых линий разной толщины»

Содержание и указания. На чертежной бумаге размером $\frac{1}{2}$ формата А4 карандашом строят вспомогательный треугольник размером 110×160 мм. В прямоугольнике с помощью линейки и прямоугольного треугольника делается тонкая карандашная разграфка. Расстояния между горизонтальными линиями составляет 5 мм, а вертикальными – 10 мм.

В полученных клеточках согласно примеру способом наращивания штриха вычерчивают прямые, дугообразные и изогнутые кривые линии. Толщина линий в первых двенадцати строчках составляет 0,15 мм, для шести нижних – указана в примере слева. Интервал между линиями (для утолщенных – между осями линий) приблизительно 2 мм, его следует выдерживать глазомерно. Все клеточки, в том числе и с удлиненными линиями или кривыми, заполняют в шахматном порядке. Образец работы представлен на рис. 4, все размеры указаны в мм.

Требования: при вычерчивании прямых следует выдерживать их прямолинейность и вертикальность; кривые линии должны иметь одинаковый радиус кривизны; утолщенные прямые и кривые штрихи должны иметь ровные края, и их толщины должны соответствовать указанным размерам.

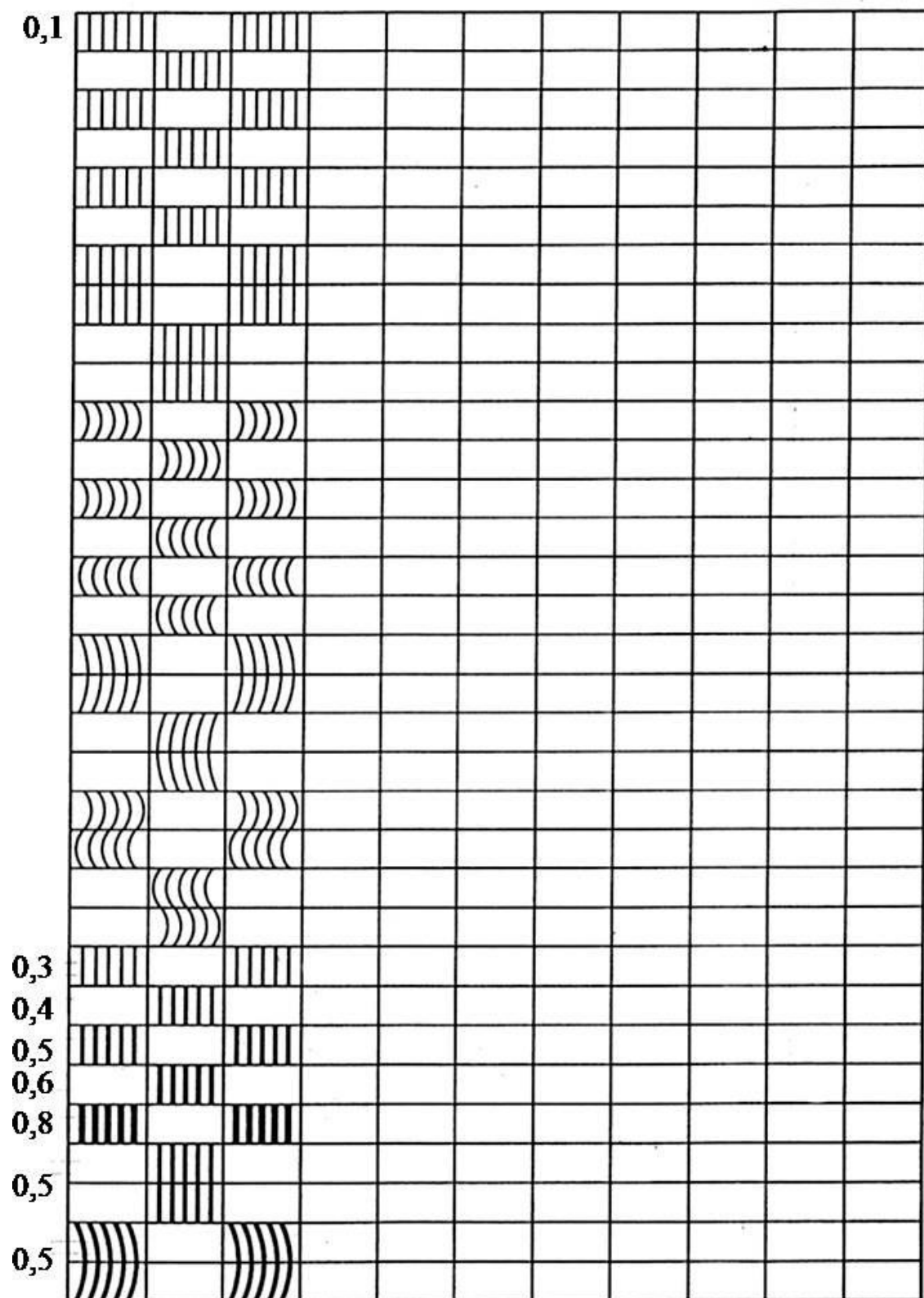


Рисунок 3 – Образец работы № 3

Практическая работа № 4

Тема «Вычерчивание рельефа и гидрографии»

Указания. Вычерчивание рельефа, изображаемого горизонталями, и гидрографии – следующий этап в освоении техники черчения пером способом наращивания штриха. Упражнение выполняется на синих отпечатках (синьках), а при их отсутствии делают копию твердым карандашом с представленным образцом.

В первых четырех квадратах вычерчивают горизонтали толщиной 0,12–0,13 мм. Утолщенные horizontals на синьках указаны крестиками, их толщина должна быть 0,25 мм. Рекомендуется вначале вычерчивать утолщенные horizontals, чтобы избежать ошибок. При изменении направления горизонталей чертежный лист поворачивают так, чтобы черчение постоянно выполнялось наращиванием штриха на себя.

В прямоугольниках 5 и 6 вычерчивают гидрографию. Береговая линия рек, изображаемых двойной линией, вычерчивается толщиной 0,1 мм. Истоки всех рек даются толщиной 0,1 мм, а толщина в устье указана на отпечатке. Для вычерчивания утолщающихся рек делят их на примерно равные части по числу утолщений в 0,1 мм. Следует знать, что толщина устьев притоков не должна быть больше толщины основной реки (в месте их слияния). Вычерчивание утолщающихся участков рек должно постоянно контролироваться шкалой толщины линий. Образец работы представлен на рис. 5.

Требования: все линии должны быть хорошего качества и соответствовать указанным размерам; утолщение рек должно быть постепенным и правильным.

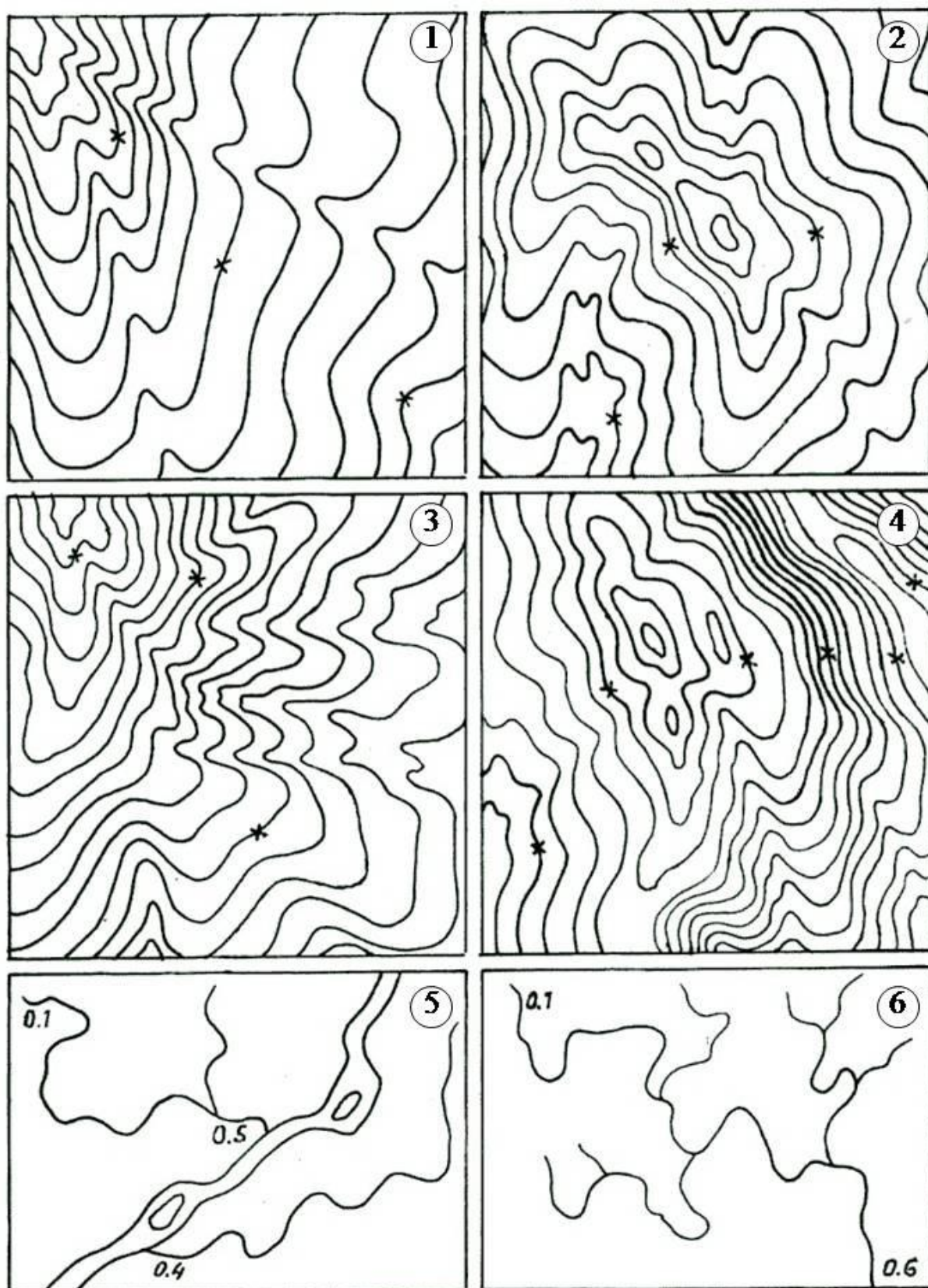


Рисунок 4 – Образец работы № 4

Практическая работа № 5

Тема «Вычерчивание штриховок разной сложности»

Указания. На листе чертежной бумаги формата А4 тонкими карандашными линиями строится прямоугольник размером 180×120 мм. Этот прямоугольник вспомогательными карандашными линиями делят на шесть квадратов со стороной 60 мм.

Стороны квадратов вычерчивают тушью, толщина линий – 0,3 мм. Внутри квадратов рейсфедером выполняются штриховки с помощью прямоугольного треугольника и линейки с миллиметровыми делениями, или синусных линеек. Штриховки всех квадратов чертят «налитыми» линиями толщиной 0,1 мм. Интервалы между линиями штриховки даны ниже. Порядок выполнения упражнений по квадратам указан цифрами в окружностях.

В первом квадрате штриховка представляет собой параллельные линии, проведенные через 2 мм.

Во втором квадрате от диагонали вправо рейсфедером проводят линии через 1 мм, а влево – через 3 и 1,5 мм.

В третьем квадрате параллельными линиями с интервалом в 5 мм тушью вычерчивается сетка небольших квадратов. Затем по всей полученной сетке проводятся диагонали.

В четвертом квадрате штриховка вправо от диагонали представлена чередованием сплошных и пунктирных линий: расстояние между сплошными линиями – 2 мм, а между пунктирными и сплошными – 1 мм. Длина штрихов линейного пунктира – 2 мм, а интервал между ними – 1 мм. Влево от диагонали квадрата чередуются сплошные и двойные пунктирные линии. Расстояние между пунктирными линиями 1 мм, а между сплошными и пунктирными – 2 мм. Длина штрихов линейного пунктира – 4 мм, а интервал между ними – 1,5 мм.

В пятом квадрате параллельно северной и западной стороне вычерчивается сплошная квадратная штриховка с чередованием интервалов между линиями в 1 и 4 мм.

В шестом квадрате вначале карандашом строят две прямоугольные фигуры (размеры приведены на рис. 5). Их обводят рейсфедером с толщиной линии 0,3 мм. Затем внутри фигур с интервалом в 1 мм вычерчивают сплошные диагональные штриховки: в верхней – одна, в нижней – две. Образец работы представлен рис. 5.

Требования: все линии штриховок должны быть тонкими (0,1 мм) «налитыми» и параллельными друг другу согласно указанным интервалам.

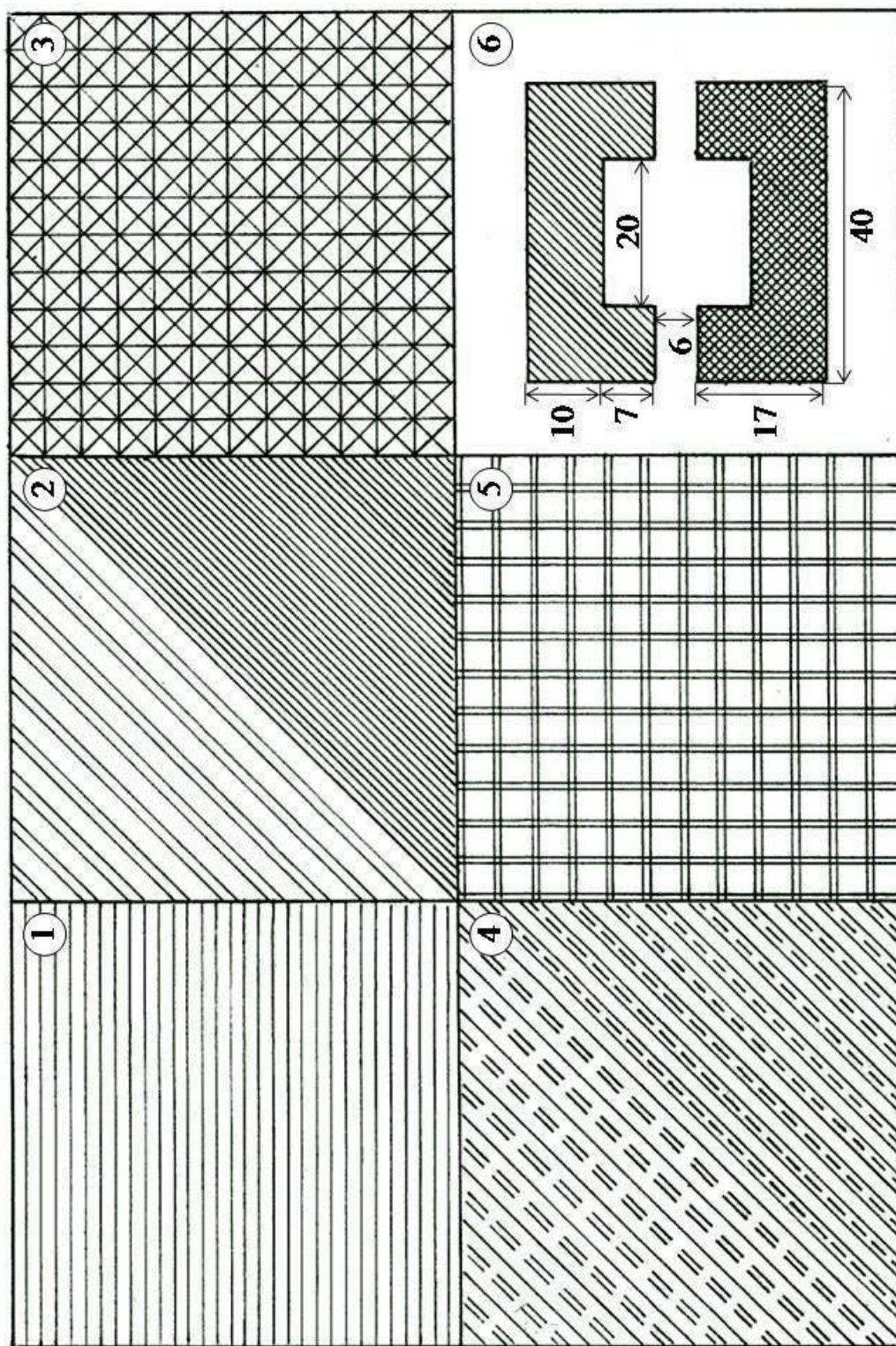


Рисунок 5 – Образец работы № 5

Практическая работа № 6

Тема «Вычерчивание кривых линий разной сложности, замкнутых линий, гидрографии и рельефа»

Теоретический материал. Перед началом работы при помощи лупы необходимо проверить качество створок кривоножки (вращающегося рейсфедера). Они должны быть равными по длине, хорошо заточенными с радиусом овала 0,2–0,3 мм. Необходимо также отрегулировать зазор между ручным (цилиндром) и вращающимся пером рейсфедера верхними гайками стержня.

В случае плохой вращаемости стержня надо проверить его прямолинейность, наличие на нем грязи и ржавчины и при их обнаружении прочистить его мелкозернистой наждачной бумагой. Кривоножку держат за нижнюю часть ручки большим, средним и указательным пальцем. Для лучшей устойчивости во время работы следует опираться на мизинец и локоть. Тушью или краской кривоножка заправляется так же, как и рейсфедер.

Толщина линии подбирается пробным черчением на бумаге того же качества, что и синий отпечаток, регулированием винтом интервала между створками и сравнением вычерчиваемой линии со шкалой толщин.

При вычерчивании линии кривоножка должна все время находиться перпендикулярно к поверхности бумаги, а черчение линии выполняется в любом направлении (рис. 6). Во время работы в поле зрения должны быть перо кривоножки и линия синего оттиска. Движение должно быть медленным, с легким нажимом, точно повторяя линии оттиска. На поворотах, крутых изгибах движение кривоножки следует замедлить, нажим на нее несколько усилить.

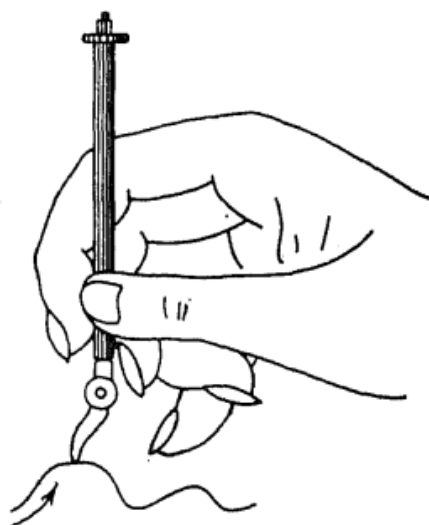


Рисунок 6 - Положение кривоножки при черчении

Если надо изменить положение руки, кривоножку приподнимают, затем, оставив небольшой разрыв, снова опускают на линию и чертят дальше. Места разрывов аккуратно соединяют чертежным пером.

Необходимые инструменты, материалы и принадлежности: кривоножка, тушь черная, ручка с чертежным пером, синий отпечаток (чертежная бумага), шкала толщин линий, прямоугольный треугольник, рейсфедер, линейка, скальпель или лезвие, ластик, влажный лоскут.

Указания. С целью освоения техники работы кривоножкой это упражнение носит тренировочный характер.

На чертежной бумаге формата А4 с помощью прямоугольного треугольника и линейки необходимо построить прямоугольник размером 120×180 мм. Измерителем и линейкой разделить его на более мелкие прямоугольные фигуры согласно размерам, указанным на рис. 7. Далее необходимо карандашом скопировать с макетов (выдаются на занятиях) рисунок для всех фигур. Допускается глазомерный перенос рисунков тонкими карандашными линиями.

При работе тушью вначале рейсфедером вычерчивают все стороны прямоугольных фигур линиями толщиной 0,3 мм. Порядок вычерчивания всех линий в фигурах указан цифрами в окружностях. Толщина всех кривых и замкнутых линий, вычерчиваемых кривоножкой во всех прямоугольниках, исключая пятый, должны равняться 0,15 мм.

В пятом квадрате вычерчивается фрагмент речной сети. На рис. 7 указана толщина рек в устье и на выходе за рамку, их толщина в истоке равняется 0,1 мм. Все реки вычерчиваются с постепенным утолщением. Для этого каждую реку делят примерно на равные части в зависимости от ее толщины в устье. Начало реки вычерчивают линией толщиной 0,1 мм, следующую часть – 0,2 мм и т. д. Между вычерченными частями оставляют промежуток в 1,5–2 мм, который позже заправляют чертежным пером. Надо помнить, что устье притока должно быть вычерчено более тонкой линией в месте их слияния.

При черчении надо следить за вертикальным положением кривоножки. Образец работы представлен на рис. 7.

Требования: все линии должны иметь хорошее качество и быть выдержаны относительно указанной толщины; вычерченные линии должны совпадать с линиями синего оттенка (карандашными линиями); на изгибах кривых линий не должно быть углов.

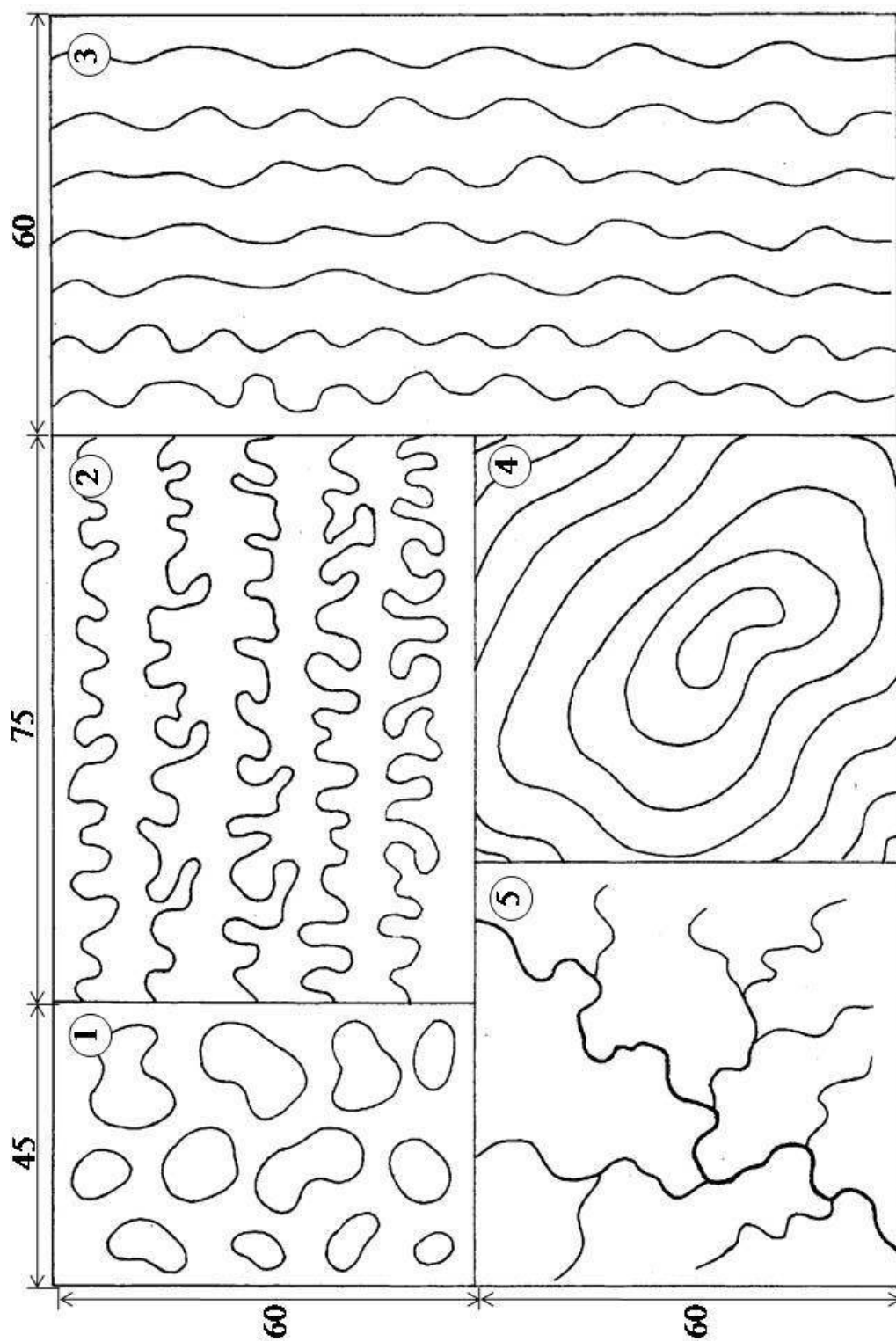


Рисунок 7 – Образец работы № 6

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шпаков, П. С. Маркшейдерско-топографическое черчение : учебное пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-7638-2837-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84371.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Шпаков, П. С. Маркшейдерско-топографическое черчение : учебное пособие для СПО / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 222 с. — ISBN 978-5-4488-0733-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92322.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92322>.

3. Кузнецов, О. Ф. Топографические и специальные карты Российской Федерации / О. Ф. Кузнецов, Т. Г. Обухова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007. — 116 с. — ISBN 5-7410-0616-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21691.html> (дата обращения: 18.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Учебное издание

ПРИКЛАДНАЯ ТОПОГРАФИЯ

*Учебно-методическое пособие
для выполнения практических работ*

Составители: **Липка** Виктория Михайловна,
Рапацкий Юрий Леонидович, Дарвиш **Исмаил**

В авторской редакции

Изд. № 111/2022. Объем 1,25 п.л. Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,23.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»