

12+

**№4 (42) 2026 г.
ISSN: 2713-1408**

**СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ XXI ВЕКА»**



ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ XXI ВЕКА» – сетевое издание.

Регистрационный номер: **ЭЛ №ФС77-76705**

Зарегистрировавший орган: Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN: 2713-1408

Сетевое издание выпускается с 2019 года.

Дата выпуска №4 (42) – 28.08.2026 г.

Материалы сетевого издания постатейно размещаются в наукометрической базе НЭБ eLibrary согласно лицензионному договору №469-11/2019 от 21.11.2019.

Редакция сетевого издания **«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ XXI ВЕКА»**

Электронная почта: vostretsow@yandex.ru

Сайт: <http://scientific-research.ru>

Контактный телефон: 8-917-36-96-471

Главный редактор – Вострецов Александр Ильич

Учредитель и издатель сетевого издания: Индивидуальный предприниматель Вострецов Александр Ильич

Адрес издательства: 452684 Республика Башкортостан г. Нефтекамск ул. 8 Марта д. 2Б

Тираж и распространение: с использованием сети интернет.

Периодичность: 6 раз в год (1 раз в 2 месяца).

Максимальный объем сетевого издания: 100 Мб / один номер.

Территория распространения: на всей территории Российской Федерации и за ее пределами.

Тематика сетевого издания: научно-образовательные статьи в рамках следующих тематических отраслей: физика и математика, химия, биология, техника, сельское хозяйство, история и археология, экономика, философия, филология, юриспруденция, педагогика, медицина, искусствоведение, психология, социология, политология, культурология, науки о Земле.

Авторские права: все права на любые материалы, опубликованные на сайте, защищены в соответствии с российским и международным законодательством об авторском праве и смежных правах. Использование любых материалов, размещенных на сайте, допускается только с разрешения правообладателя и ссылкой на сайт <http://scientific-research.ru>. При частичной перепечатке текстовых материалов в интернете с разрешения издательства гиперссылка на <http://scientific-research.ru> обязательна.

Публикуемые статьи рецензируются и проверяются системой АНТИПЛАГИАТ на наличие заимствований и цитирований. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. Ответственность за достоверность изложенной в статьях информации несут авторы.

© Авторы статей, 2026

© Редакция сетевого издания **«НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ XXI ВЕКА»**, 2026

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

1. ВОСТРЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИЛЬИЧ – главный редактор, учредитель сетевого издания.

2. АХМЕТОВА ТАТЬЯНА АЛИМЖАНОВНА

ученая степень, звание, должность, основное место работы: кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой казахского языка, Северо-Казахстанский государственный университет имени академика М. Козыбаева, Институт языка и литературы.

город, страна: Петропавловск, Казахстан

3. КАДОЧНИКОВА ВАЛЕРИЯ ПЕТРОВНА

ученая степень, звание, должность, основное место работы: кандидат экономических наук, координатор проекта АНО «Синяя птица».

город, страна: Краснодар, Российская Федерация

4. НАЗАРЕНКО НАТАЛИЯ АЛЕКСЕЕВНА

ученая степень, звание, должность, основное место работы: кандидат юридических наук, доцент кафедры финансового и административного права Ростовского государственного экономического университета, доцент кафедры предпринимательского права, гражданского и арбитражного процесса Всероссийского государственного университета юстиции (Ростовский филиал).

город, страна: Ростов-на-Дону, Российская Федерация

5. НАЛЬГИЕВА ХАНИФА ЛЯЧИЕВНА

ученая степень, звание, должность, основное место работы: кандидат социологических наук, доцент, Ингушский государственный университет, Чеченский государственный педагогический университет.

город, страна: Магас и Грозный, Российская Федерация

6. ШЕВЧУК ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

ученая степень, звание, должность, основное место работы: кандидат технических наук, доцент, директор департамента образования Сибирского государственного университета геосистем и технологий.

город, страна: Новосибирск, Российская Федерация

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- В.Т. Потапов** О природе связи кривых 2-го порядка, характеристической (числовой) кривой и единственной в своем роде геометрической системы 6

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- В.П. Носов, И.В. Синдецкий** Классификация грузозахватных устройств для перегрузки 20 и 40-тонных крупнотоннажных контейнеров 61
- В.П. Носов, В.Ю. Зыкова** Современный контейнерный терминал – самый производительный мультимодальный межтранспортный логистический узел 70
- А.Т. Солдатов** Снижение накладных расходов на взаимодействие с графическим ускорителем при отрисовке пользовательских интерфейсов 78
- Д.М. Суворов, В.А. Чернов** Эффективность прироста выработки электроэнергии на ТЭЦ при работе по тепловому графику с включенными пиковыми водогрейными котлами 88

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Е.М. Волкова** Государственное регулирование рынка конверсионных операций (российский опыт) 92

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

- И.П. Григорьянц** Особенности технико-юридических аспектов в рамках внесения поправок в Конституцию Российской Федерации 97

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Ю.А. Еременко, В.В. Утёмов** Образовательные средства развития смыслового чтения у младших школьников 104
- О.П. Калугина** Оценка преподавания гистологии студентам медицинских вузов 106
- В.В. Неделько** Особенности повышения мотивации учащихся при обучении химии 111
- А.А. Семёнова** Психолого-педагогические условия развития познавательного интереса у детей 4-5 лет 115

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

- Praveen Sidharth, Suresh Babu Avanthika** Autonomic dysfunction in guillain-barré syndrome and diagnostic challenges in an elderly patient with multimorbidities 120

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Т.Б. Алиева** Прокрастинация и личностные характеристики специалистов технической поддержки 132
- Е.Н. Губанова** Взаимосвязь асертивности в профессиональной деятельности и психологического благополучия личности 140
- О.А. Иванова** Психологическая коррекция эмоциональных дисфункций методами телесно-ориентированной психотерапии 156
- М.В. Речкина** Отвержение как событие в субъективной картине жизненного пути личности 166

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Т.А. Дериглазова** Образ будущего России в представлениях разных этнических и конфессиональных групп 174

УДК 510.2

В.Т. Потапов,
инженер,
АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»,
г. Москва, Российская Федерация

**О ПРИРОДЕ СВЯЗИ КРИВЫХ 2-ГО ПОРЯДКА,
ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ (ЧИСЛОВОЙ) КРИВОЙ И ЕДИНСТВЕННОЙ
В СВОЕМ РОДЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

Аннотация: в данной работе в результате выполненных с помощью линейки и циркуля построений в развернутом виде показано, что понятие кривых линий 2-го порядка, понятие характеристической (числовой) кривой линии и понятие единственной в своем роде геометрической системы связаны единым принципом. Вне такого единства каждое из этих понятий имеет крайне ограниченную (ущербную) форму. И только в рамках данного единства выше перечисленные понятия принимают свою законченную форму и наполняются реальным содержанием.

Ключевые слова: характеристический, прямоугольный треугольник, единая природа, точка, линия, окружность, кривая линия, отношение, число, единственный в своем роде, геометрическая система.

Понятия характеристического прямоугольного треугольника, характеристической (числовой) кривой и единственной в своем роде геометрической системы приведены в статье [1]. В статье [2] показана связь точек линии равнобочной гиперболы с точками характеристической (числовой) кривой. В статье [3] раскрывается понятие связки кривых 2-го порядка, заключающее в себе определение узловой точки.

Цель данной работы заключается в определении единой природы всех вышеперечисленных понятий. Для этого на рис.1 с помощью линейки и циркуля проводим две взаимно перпендикулярные линии – оси x и y , пересекающиеся в точке O . Из центра в точке O проводим окружность, радиус который равен единице – единичную окружность. Линия окружности пересекает линию оси x в точках G и H , линию оси y – в точках L и F . Через точки L и F проводим линии, параллельные линии оси x , через точки G и H проводим прямые линии, параллельные линии оси y . В результате пересечения прямых линий получаем точки N , D , P и E , которые являются вершинами единичных квадратов $OLNG$, $OLDH$, $ONPF$ и $OFEG$, соответственно. Все четыре единичных квадрата имеют общую вершину в центре единичной окружности – точке O . Через точку O проводим линии диагоналей DE и PN , в единичном квадрате $OLNG$ проводим вторую линию диагонали LG .

Далее на непосредственно данном (определенном) единичном отрезке OG выбираем произвольную точку T , через которую из центра в точке O проводим окружность. Линия окружности пересекает единичный отрезок OL в точке T_0 . Далее через точки T и T_0 из точек F и H , соответственно, проводим прямые линии, которые пересекают линию единичной окружности в точках V и V_0 , соответственно. Из центра единичной окружности в точке O проводим прямые линии через точки V и V_0 . На пересечении с линией окружности радиусом $OT = OT_0$ получаем точки A и A_0 , соответственно, на пересечении с линиями GN и LN получаем точки W и W_0 , соответственно. Полученные прямоугольные треугольники OWG и OW_0L являются характеристическими, в основании которых лежат единичные отрезки OG и OL , соответственно. Через точки W и W_0 проводим линии, параллельные линиям осей x и y , соответственно. Эти линии пересекаются между собой под прямым углом на линии диагонали PN в точке R .

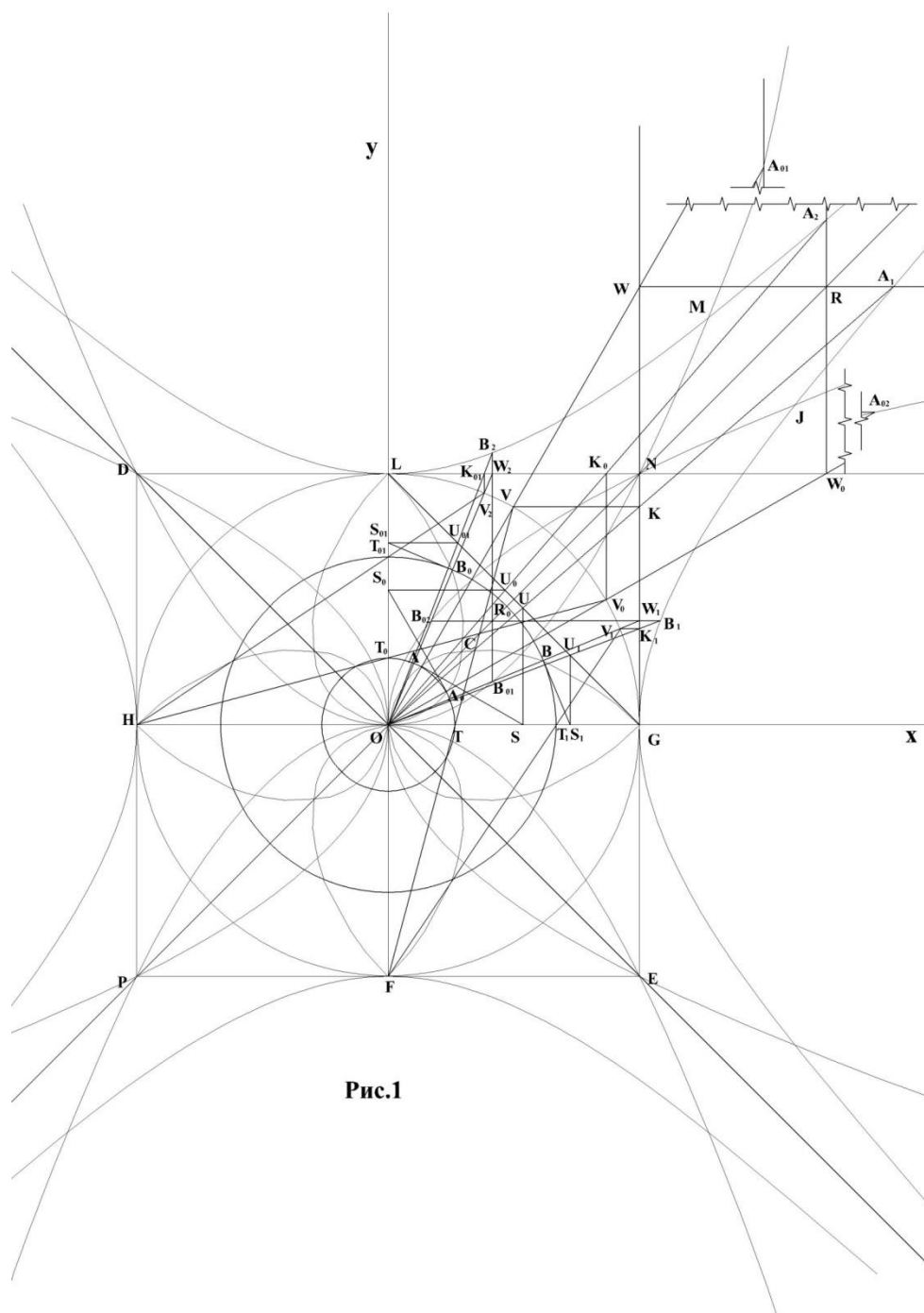


Рис.1

При этом пересекающиеся под прямым углом в точке R прямые линии WR и W_0R , пересекаются с линиями OW_0 и OW , соответственно, в точках A_{02} и A_{01} , соответственно. Далее, через точки V и V_0 параллельно линиям осей x и y проводим прямые линии, которые пересекают прямые линии GN и LN, соответственно, в точках K и K_0 , соответственно. Из точки O через точки K и K_0 проводим прямые линии, которые пересекаются с линиями WR и W_0R в точках A_1 и A_2 , соответственно. С линией диагонали LG линии OK и OK_0 пересекаются в точках U и U_0 , соответственно. Из точек U и U_0 опускаем перпендикуляры на линии осей x и y, соответственно, на пересечении получаем точки S и S_0 , соответственно. Из точек S и S_0 проводим прямые линии, касательные к линии окружности радиусом $OT = OT_0$ в точках A и A_0 ,

соответственно. Точки A и A_0 , являются точками пересечения линии окружности радиусом $OT = OT_0$ с прямыми линиями OV и OV_0 , соответственно.

Далее на участке TG единичного отрезка OG выбираем вторую произвольную точку T_1 , через которую из центра единичной окружности в точке O проводим окружность. Линия окружности радиусом OT_1 пересекает единичный отрезок OL в точке T_{01} . Далее через точки T_1 и T_{01} из точек F и H , соответственно, проводим прямые линии, которые пересекают линию единичной окружности в точках V_1 и V_2 , соответственно. Из центра единичной окружности в точке O через точки V_1 и V_2 проводим прямые линии, на пересечении с линией окружности, проходящей через точку T_1 , получаем точки B и B_0 , соответственно. На пересечении линий OV_1 и OV_2 с линиями GN и LN получаем точки W_1 и W_2 , соответственно. Полученные прямоугольные треугольники OW_1G и OW_2L являются характеристическими, в основании которых лежат единичные отрезки OG и OL , соответственно. Через точки W_1 и W_2 проводим линии, параллельные линиям осей x и y , соответственно. Эти линии пересекаются между собой под прямым углом на линии диагонали PN в точке R_0 , при этом, пересекающиеся между собой под прямым углом в точке R_0 прямые линии W_1R_0 и W_2R_0 , пересекаются с линиями OW_2 и OW_1 , соответственно, в точках B_{02} и B_{01} , соответственно. Через точки V_1 и V_2 проводим прямые линии, параллельные линиям осей x и y , соответственно. Эти линии пересекают линии GN и LN в точках K_1 и K_{01} , соответственно. Из центра единичной окружности в точке O через точки K_1 и K_{01} проводим прямые линии, которые пересекаются с прямыми линиями W_1R_0 и W_2R_0 в точках B_1 и B_2 , соответственно, с линией диагонали LG линии OK_1 и OK_{01} пересекаются в точках U_1 и U_{01} , соответственно. Из точек U_1 и U_{01} опускаем перпендикуляры на линии осей x и y , соответственно, на пересечении получаем точки S_1 и S_{01} , соответственно. Из точек S_1 и S_{01} проводим прямые линии, касательные к линии окружности радиусом $OT = OT_0$, на линии этой окружности данные касательные линии пересекаются с линиями OV_1 и OV_2 в точках B и B_0 , соответственно.

Таким образом, в результате построений, выполненных с помощью линейки и циркуля, получаем следующие кривые линии. Пары точек – A , B и A_0 , B_0 – являются точками характеристических (числовых) кривых линий $OABG$ и OA_0B_0L , соответственно. Кривые линии $OABG$ и OA_0B_0L имеют своим основанием единичные отрезки единичные отрезки OG и OL , соответственно, при этом эти характеристические кривые линии между собой пересекаются на линии диагонали ON в точке C . Пары точек – A_1 , B_1 и A_2 , B_2 – являются точками линий взаимно сопряженных равнобочных гипербол, имеющих своими осями линии осей x и y , а точками полюсов точки G и L , соответственно. Каждая точка характеристической кривой линии находит свое отражение на кривых линиях 2-го порядка. Пары точек – A_{01} , B_{01} и A_{02} , B_{02} – являются точками линий парабол, имеющих своими осями линии осей y и x , а точкой полюса точку O . Отсюда следует, что точки A и B характеристической кривой линии $OABG$ на линии равнобочной гиперболы, имеющей своей осью линию

оси x , а точкой полюса точку G , находят свое отражение в виде точек A_1 и B_1 , соответственно. На линии параболы, имеющей своей осью линию ось y , а точкой полюса точку O , точки A и B характеристической кривой линии $OABG$ находят свое отражение в виде точек A_{01} и B_{01} , соответственно. Точки A_0 и B_0 характеристической кривой линии OA_0B_0G на линии равнобочной гиперболы, имеющей своей осью линию оси y , а точкой полюса точку L , находят свое отражение в виде точек A_2 и B_2 , соответственно. На линии параболы, имеющей своей осью линию ось x , а точкой полюса точку O , точки A_0 и B_0 характеристической кривой линии OA_0B_0G находят свое отражение в виде точек A_{02} и B_{02} , соответственно.

Из бесконечного множества точек кривых 2-го порядка на рис.1 следует выделить узловые точки J и M . В узловой точке J пересекаются линия равнобочной гиперболы GB_1A_1 и линия параболы $OB_{02}A_{02}$, в узловой точке M пересекаются линия равнобочной гиперболы LB_2A_2 и линия параболы $OB_{01}A_{01}$. Далее отдельно рассмотрим момент, пересечения кривых линий 2-го порядка в узловых точках J и M . Для этого на рис.2 проводим две взаимно перпендикулярные линии – оси x и y , пересекающиеся в точке O . Из центра в точке O проводим единичную окружность, линия которой пересекает линию оси x в точках G и H , а линию оси y – в точках L и F . Через точки L и F проводим прямые линии, параллельные оси x , а через точки G и H проводим прямые линии, параллельные оси y . На пересечении этих линий получаем точки N , D , P и E , которые являются вершинами четырех единичных квадратов $OLNG$, $OLDH$, $ONPF$ и $OFEG$. Эти квадраты имеют общую вершину в центре единичной окружности – точке O . Через точку O проводим линии диагоналей DE и PN , в единичном квадрате $OLNG$ проводим вторую линию диагонали LG . Далее на основании единичных квадратов и единичной окружности строим пересекающиеся в узловых точках J и M кривые линии 2-го порядка и связанные с ними характеристические (числовые) кривые линии. Узловые точки J и M отрезками прямых линий соединяем с центром единичной окружности в точке O . Прямая линия OJ пересекает линию LN в точке A_1 , линию GN – в точке P_1 , линию единичной окружности – в точке N_1 . Линии характеристических кривых, основанием которых являются единичные отрезки OG и OL , линия OJ пересекает в точках Q и I_1 , соответственно. Прямая линия OM пересекает линию GN в точке A_2 , линию LN – в точке P_2 , линию единичной окружности – в точке N_2 . Линии характеристических кривых, основанием которых являются единичные отрезки OL и OG , линия OM пересекает в точках Q_1 и I , соответственно. Из центра в точке O через пары точек I , I_1 и Q , Q_1 проводим две окружности. Линия окружности радиусом $OI = OI_1$ пересекает линии OG и OL в точках S и S_1 , соответственно. Линия окружности радиусом $OQ = OQ_1$ пересекает линии OG и OL в точках S_0 и S_2 , соответственно.

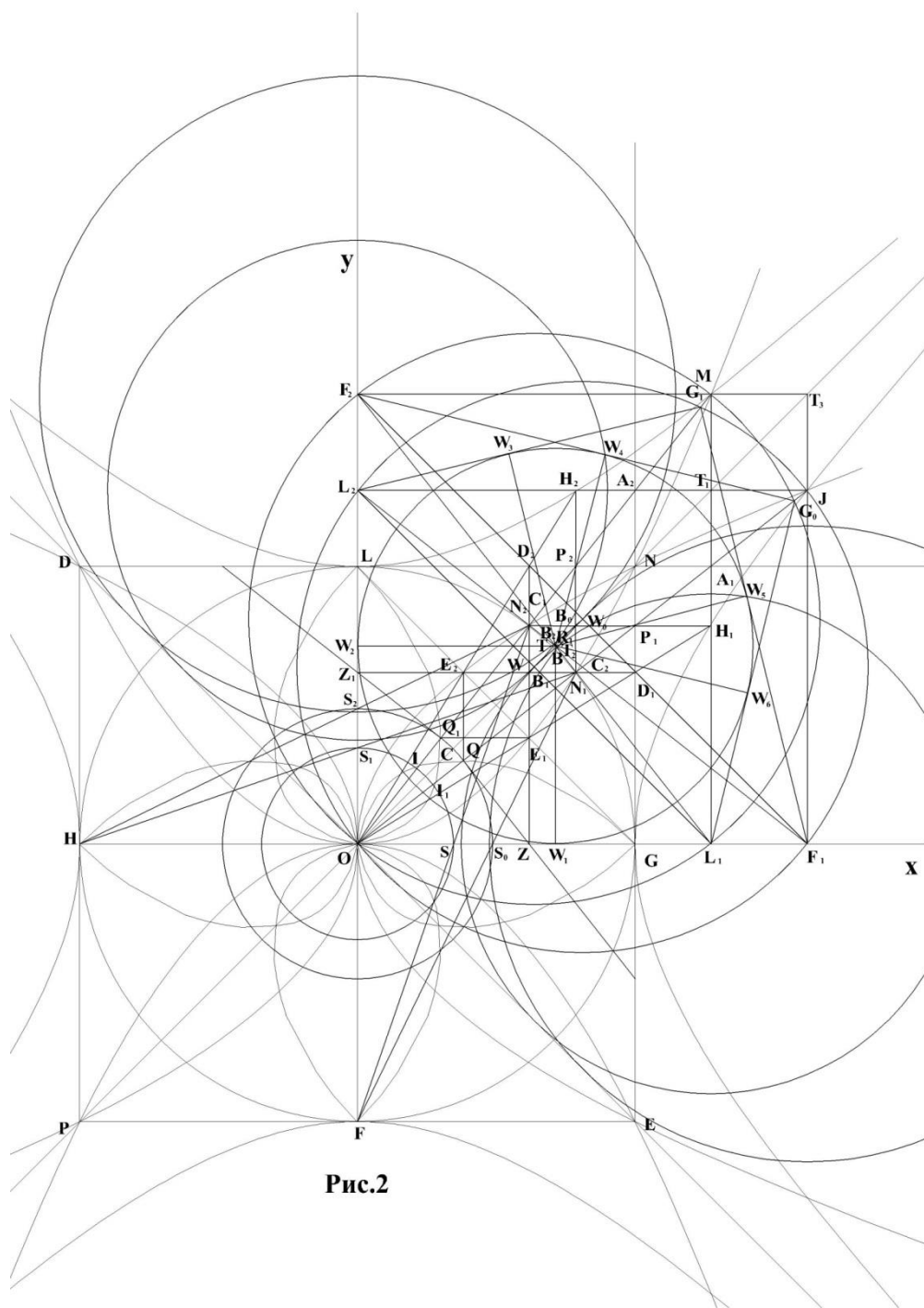


Рис.2

Из точки F через точки S и S_0 проводим прямые линии, которые пересекают линию единичной окружности в точках N_2 и N_1 , соответственно. Пересекающий линию единичной окружности в точке N_2 отрезок OA_2 представляет собой гипотенузу характеристического прямоугольного треугольника OA_2G . Прямоугольный треугольник OA_2G следующим образом определяет пространственное положение узловой точки J . Через точки A_2 и N_2 проводим линии, параллельные линии оси x . Линия, проходящая через точку A_2 , пересекает линию OL в точке L_2 , линию диагонали PN – в точке T_1 . Линия, проходящая через точку N_2 , пересекает линию диагонали PN в точке B_0 , линию GN – в точке P_1 . Точка P_1 лежит на линии, проходящей из точки O через точку

N_1 . Прямая линия OP_1 пересекается с прямой линией L_2A_2 в узловой точке J . Через точку T_1 проводим перпендикуляр к линии оси x . Линия перпендикуляра пересекается с прямой линией OA_2 в узловой точке M , которая в рассматриваемый момент является точкой линии параболы, имеющей ось, совпадающую с линией оси y . Пересекающий линию единичной окружности в точке N_1 отрезок OP_1 представляет собой гипотенузу характеристического прямоугольного треугольника OP_1G . Далее через точку B_0 проводим перпендикуляр к линии N_2P_1 . Линия перпендикуляра пересекает прямую линию OP_1 на линии единичной окружности в точке N_1 . Следовательно, точка N_1 является точкой линии параболы, осью которой является линия оси y . Через точку N_1 параллельно линии оси x проводим прямую линию, которая пересекает линию диагонали PN в точке B_1 , линию GN – в точке D_1 . Из точки O через точку D_1 проводим прямую линию, которая пересекает линию N_2P_1 в точке H_1 , а линию диагонали LG в точке E_1 . Точке H_1 является точкой линии равнобочной гиперболы, проходящей из полюса в точке G в узловую точку J . Через точку B_1 проводим линию, перпендикулярную линии оси x , на пересечении получаем точку Z . Линия B_1Z пересекает линию OH_1 на линии диагонали LG в точке E_1 . Точка E_1 , наряду с точками N_1 и M , является точкой линии параболы, ось которой совпадает с линией оси y . Через точку Z проводим линию перпендикулярную линии OJ . Линия перпендикуляра пересекает линию OJ на линии характеристической кривой в точке Q . Точка Q является точкой максимума характеристической кривой линии $OIQG$. При этом, определяющий положение точки Q на характеристической кривой линии прямоугольный треугольник OQZ является подобным характеристическому прямоугольному треугольнику OP_1G , при этом уменьшенным по отношению к последнему в масштабе, количественно определяемом показателем отношения отрезков $\frac{OQ}{OG}$.

Далее из точки H через точки S_1 и S_2 проводим прямые линии, которые пересекают линию единичной окружности в точках N_1 и N_2 , соответственно. Пересекающий линию единичной окружности в точке N_1 отрезок OA_1 представляет собой гипотенузу характеристического прямоугольного треугольника OA_1L , определяющего собой пространственное положение узловой точки M . Для этого через точки A_1 и N_1 проводим линии, параллельные линии оси y . Линия, проходящая через точку A_1 , пересекает линию OG в точке L_1 , линию диагонали PN – в точке T_1 . Линия, проходящая через точку N_1 , пересекает линию диагонали PN в точке B_0 и пересекает линию LN в точке P_2 . При этом, точка P_2 лежит на линии OM , проходящей из точки O через точку N_2 . Прямая линия L_1A_1 пересекает прямую линию OM в узловой точке M . Через точку T_1 проводим перпендикуляр к линии оси y . Линия перпендикуляра пересекается с линией OA_1 в узловой точке J , которая в рассматриваемый момент является точкой линии параболы, ось которой совпадает с осью x . Пересекающий линию единичной окружности в точке N_2 отрезок OP_2 представляет собой гипотенузу прямоугольного треугольника OP_2L . Далее через точку B_0 проводим перпендикуляр к линии N_1P_2 . Линия перпендикуляра

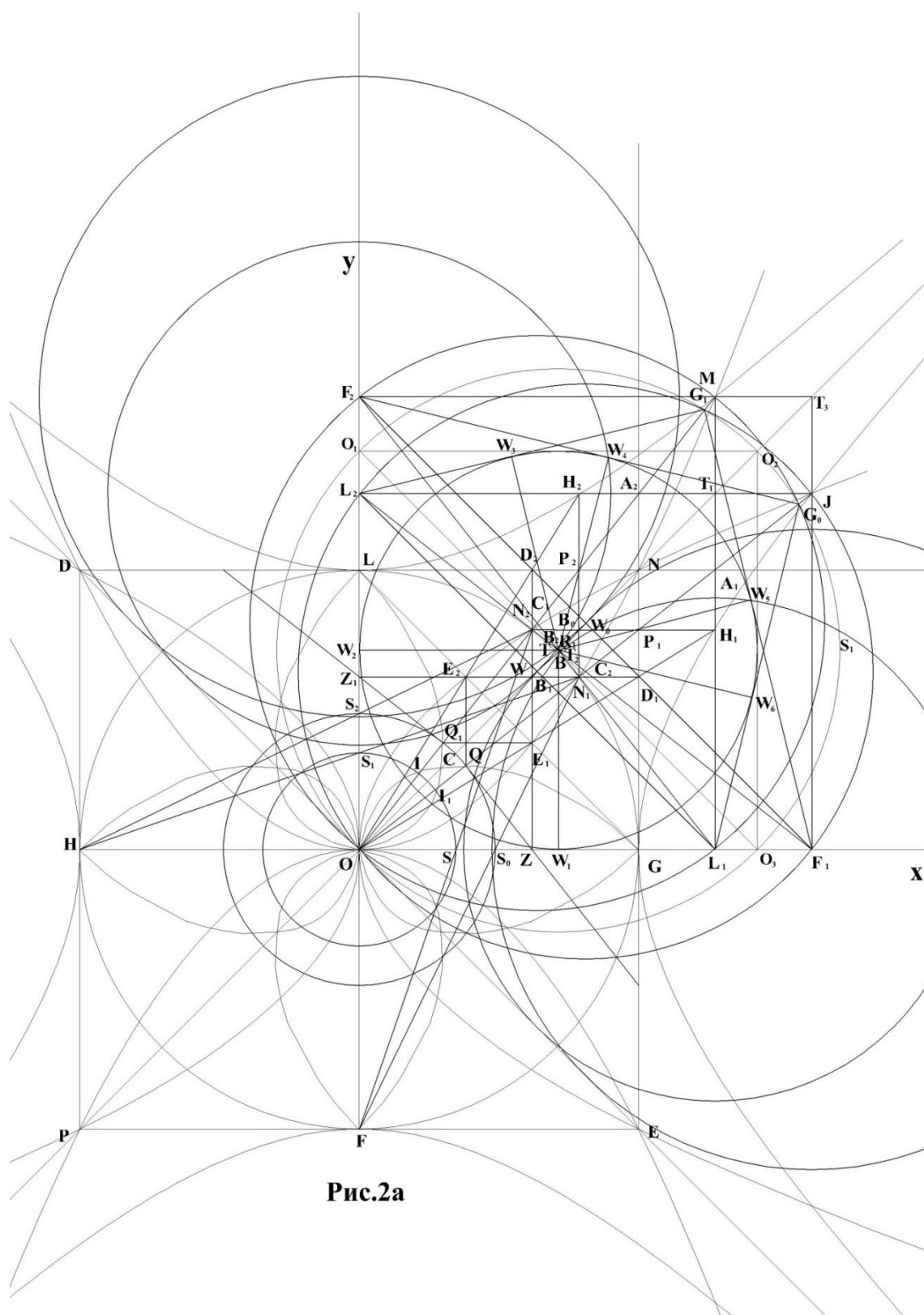
пересекает линию OP_2 на линии единичной окружности в точке N_2 . Следовательно, точке N_2 является точкой линии параболы, осью которой является линия оси x . Через точку N_2 параллельно линии оси y проводим прямую линию, которая пересекает линию диагонали PN в точке B_1 и пересекает линию LN в точке D_2 . Из точки O через точку D_2 проводим прямую линию, которая пересекает линию N_1P_2 в точке H_2 , а линию диагонали LG в точке E_2 . Точка H_2 является точкой линии равнобочной гиперболы, проходящей из полюса в точке L в узловую точку M . Через точку B_1 проводим линию, перпендикулярную к линии оси y , на пересечении получаем точку Z_1 . Линия B_1Z_1 пересекает линию OH_2 на линии диагонали LG в точке E_2 . Точка E_2 , наряду с точками N_2 и J , является точкой линии параболы, осью которой является линия оси x . Через точку Z_1 проводим линию, перпендикулярную линии OM . Линия перпендикуляра пересекает линию OM на линии характеристической кривой в точке Q_1 . Точка Q_1 является точкой максимума характеристической кривой линии OI_1Q_1L . При этом, определяющий положение точке Q_1 на характеристической кривой прямоугольный треугольник OQ_1Z_1 является подобным характеристическому прямоугольному треугольнику OP_2L , при этом уменьшенным по отношению последнему в масштабе, количественно определяемом показателем отношения отрезков $\frac{OQ_1}{OL}$.

Далее из точек J и M опускаем перпендикуляры на линии осей x и y , получаем точки F_1 и F_2 , соответственно. При этом линии JF_1 и MF_2 пересекаются на линии диагонали PN в точке T_3 . Точка F_1 является вершиной прямоугольника OF_1JL_2 , состоящего из прямоугольных треугольников OF_1J и OL_2J с общей гипотенузой OJ , которая становится (в рассматриваемый момент) диагональю прямоугольника OF_1JL_2 . Точка F_2 является вершиной прямоугольника OL_1MF_2 , состоящего из прямоугольных треугольников OL_1M и OF_2M с общей гипотенузой OM , которая становится (в рассматриваемый момент) диагональю прямоугольника OL_1MF_2 . В прямоугольнике OF_1JL_2 проводим вторую линию диагонали F_1L_2 , которая пересекается с линией диагонали OJ в точке C_2 . В прямоугольнике OL_1MF_2 проводим вторую линию диагонали L_1F_2 , которая пересекается с линией диагонали OM в точке C_1 . При этом, линии диагоналей L_1F_2 и L_2F_1 , которые, касаясь линии единичной окружности в точках N_1 и N_2 , соответственно, пересекаются в точке R_1 . Из центра в точке C_1 проводим окружность, линия которой описывает прямоугольник OL_1MF_2 и пересекает линию OJ в точке G_0 . Из центра в точке C_2 проводим окружность, линия которой описывает прямоугольник OF_1JL_2 и пересекает линию OM в точке G_1 . На отрезке L_1F_2 как на диаметре окружности строим прямоугольный треугольник $L_1G_0F_2$, который вместе с равным ему прямоугольным треугольником L_1OF_2 образует четырехугольник $L_1OG_0F_2$. На линии диагонали F_1L_2 , которая представляет собой диаметр окружности с центром в точке C_2 , строим прямоугольный треугольник $L_2G_1F_1$. Прямоугольный треугольник $L_2G_1F_1$ вместе с равным ему прямоугольным треугольником L_2OF_1 образует четырехугольник $L_2OG_1F_1$. Далее из

расположенной на линии диагонали PN точки R_1 опускаем перпендикуляры на линии осей x и y , на пересечении получаем точки W_1 и W_2 , соответственно. Точки R_1 , W_1 и W_2 являются вершинами квадрата $OW_2R_1W_1$. Из точки R_1 на стороны L_2G_1 и F_1G_1 четырехугольника $L_2OF_1G_1$ опускаем перпендикуляры, получаем точки W_3 и W_5 , соответственно. Точки W_3 и W_5 являются вершинами квадрата $G_1W_3R_1W_5$. При этом, отрезки R_1W_3 и R_1W_5 между собой равны, так как являются равными сторонами четырехугольника $L_2W_2R_1W_3$, подобного четырехугольнику $L_2OF_1G_1$. Далее из точки R_1 на стороны F_2G_0 и L_1G_0 четырехугольника $L_1OF_2G_0$ опускаем перпендикуляры, получаем точки W_4 и W_6 , являющиеся вершинами квадрата $G_0W_4R_1W_6$. При этом, отрезки R_1W_4 и R_1W_6 между собой равны, так как являются равными сторонами четырехугольников $L_1W_6R_1W_4$, подобного четырехугольнику $L_1OF_2G_0$. Следовательно, отрезки R_1W_1 , R_1W_2 , R_1W_3 , R_1W_4 , R_1W_5 и R_1W_6 между собой равны. А это значит, что точки W_1 , W_2 , W_3 , W_4 , W_5 и W_6 равноудалены от центра в точке R_1 и являются точками линии окружности, вписанной в четырехугольники $L_2OF_1G_1$ и $L_1OF_2G_0$, которую с помощью циркуля проводим из центра в точке R_1 .

Далее через точки L_1 и L_2 , являющиеся вершинами квадрата $OL_2T_1L_1$, проводим вторую линию диагонали L_1L_2 , которая пересекается с линией диагонали OT_1 в точке W . Через точки F_1 и F_2 , являющиеся вершинами квадрата $OF_2T_3F_1$, проводим вторую линию диагонали F_1F_2 , которая пересекается с линией диагонали OT_3 в точке W_0 . Точка W является центром окружности, линия которой описывает квадрат $OL_2T_1L_1$. Точка W_0 является центром окружности, линия которой описывает квадрат $OF_2T_3F_1$. Из центров в точках L_1 и L_2 через точку W проводим две окружности, линии которых пересекают линии L_1F_2 и F_1L_2 в точках B и B_2 , соответственно. Из центров в точках F_2 и F_1 через точку W_0 проводим две окружности, линии которых пересекают линии L_1F_2 и F_1L_2 в точках T и T_2 , соответственно.

В результате, получаем два единственных в своем роде четырехугольника $L_1OF_2G_0$ и $L_2OF_1G_1$. На диагоналях L_1F_2 и F_1L_2 , соответственно, этих четырехугольников расположены центры N_1 , B , R_1 , T , C_1 и N_2 , B_2 , R_1 , T_2 , C_2 , соответственно. Таким образом, четырехугольники $L_1OF_2G_0$ и $L_2OF_1G_1$ становятся основанием двух симметрично относительно линии диагонали ON единичного квадрата $OLNG$ расположенных единственных в своем роде геометрических систем [1]. Для понимания реального содержания результатов выполненных на рис.2 построений дополним их последующими построениями, которые приводим ниже на рис.2а.



На рис.2а повторяем выполненные на рис.2 построения и далее из центра в точке R_1 через точку O проводим окружность, линия которой пересекает линию оси y в точке O_1 , линию диагонали ON – в точке O_2 , линию оси x – в точке O_3 . Пары точек O_1, O_2 , и O_2, O_3 соединяем отрезками прямых линий, в результате получаем квадрат $OO_1O_2O_3$. Квадрат $OO_1O_2O_3$ описывает окружность, вписанную в два единственных в своем роде симметрично

относительно линии диагонали ON расположенных четырехугольника $L_1O F_2G_0$ и $L_2OF_1G_1$. В квадрате $OO_1O_2O_3$ проводим линию диагонали O_1O_3 . В результате, находим, что вершина O_2 квадрата $OO_1O_2O_3$ переходит в положение вершины G_0 единственного в своем роде четырехугольника $L_1O F_2G_0$. При этом сам квадрат $OO_1O_2O_3$ преобразуется в единственный в своем роде четырехугольник $L_1O F_2G_0$, а его диагонали OO_2 , и O_1O_3 преобразуются в диагонали OG_0 и L_1F_2 четырехугольника $L_1OF_2G_0$ (см. рис.4[1]). Одновременно, тот же квадрат $OO_1O_2O_3$ преобразуется в единственный в своем роде четырехугольник $L_2OF_1G_1$, а его диагонали OO_2 , и O_1O_3 преобразуются в диагонали OG_1 и L_2F_1 четырехугольника $L_2OF_1G_1$. Таким образом, вершина O_2 квадрата $OO_1O_2O_3$, будучи точкой на линии, описывающей данный квадрат окружности, одновременно участвует в двух противоположных движениях – по часовой стрелке и против часовой стрелки.

В этой связи, уместно вернуться к построениям на рис.4 [1] и дополнить их построениями, которые приведем ниже на рис.2б. На данном рисунке воспроизводим построения рис.4 [1], которые дополним следующим образом. Линия окружности с центром в точке O единичным радиусом OL пересекает линию KN в точках F и J , линию OL – в точке D . Точку N отрезком прямой линии соединяем с точкой D , которую, в свою очередь, отрезком прямой линии соединяем с точкой K . Получаем единственный в своем роде четырехугольник $NDKL$. Точку G отрезком прямой линии соединяем с точкой F . Из точки F перпендикулярно линии FG и параллельно линии KL проводим прямую линию, которая пересекает линию DL в точке V . Точку V отрезком прямой линии соединяем с точкой J . Точку J отрезком прямой линии соединяем с точкой G . Получаем единственный в своем роде четырехугольник $FVJG$.

Далее, единичный отрезок OL отображаем зеркально относительно прямой линии T_1W , получаем единичный отрезок O_3L_1 , который является основой количественной определенности единственного в своем роде четырехугольника, являющего собой зеркальное относительно прямой линии T_1W отображение единственного в своем роде четырехугольника $NDKL$. (Точка L_1 определяет место, в которое перемещается вершина K_1 квадрата $N_1X_1K_1Y_1$ при движении по линии описывающей этот квадрат окружности.) Такое перемещение по линии окружности, описывающей квадрат $N_1X_1K_1Y_1$, осуществляется одновременно с перемещением отрезка R_1K_1 параллельно самому себе в положение, занимаемое отрезком O_3L_1 . В результате такого преобразования является единственный в своем роде четырехугольник, представляющий собой зеркальное относительно прямой линии T_1W отображение единственного в своем роде четырехугольника $NDKL$. Перемещение вершины K_1 квадрата $N_1X_1K_1Y_1$ осуществляется одновременно с перемещением вершины X_1 данного квадрата по линии описывающей этот квадрат окружности в положение, обозначенное на рис.2б точкой L .

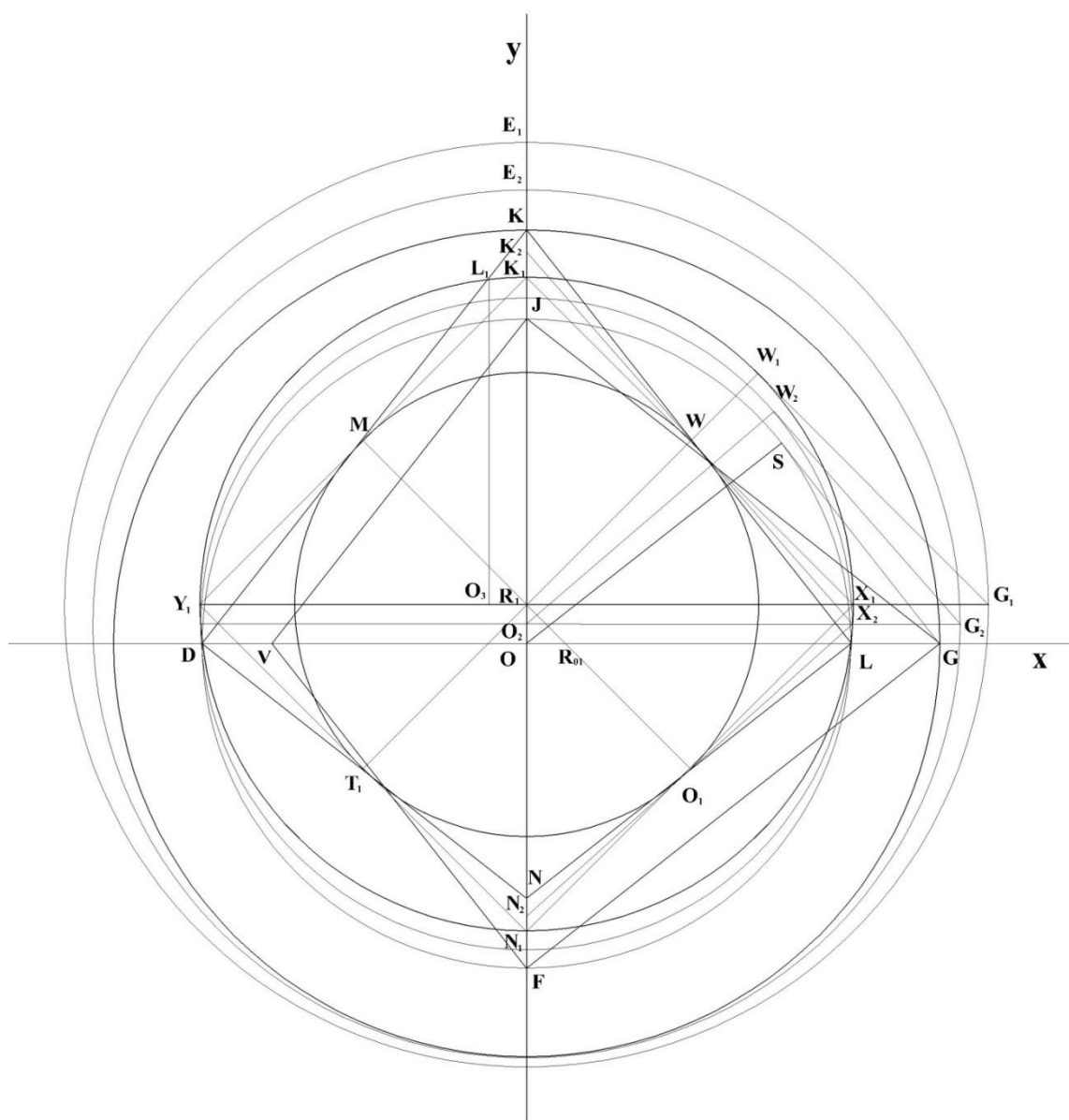


Рис.26

Таким образом, в ходе преобразования точки X_1 и K_1 перемещаются по линии описывающей квадрат $N_1X_1K_1Y_1$ окружности в противоположных направлениях: точка K_1 смещается в направлении против часовой стрелки, точка X_1 – по часовой стрелке.) Единственный в своем роде четырехугольник $FVJG$ оказывается результатом параллельного переноса единственного в своем роде четырехугольника, представляющего собой зеркальное относительно прямой

линии T_1W отображение единственного в своем роде четырехугольника $NDKL$. В результате параллельного переноса построенный выше единичный отрезок O_3L_1 занимает место единичного отрезка OJ , точка R_1 занимает место точки R_{01} и далее в процессе параллельного переноса другие элементы единственного в своем роде четырехугольника $FVJG$ занимают свое место. При этом проходящая через точку O параллельно линии T_1W прямая линия занимает место линии диагонали единичного квадрата, построенного на единичных отрезках OL и OJ (см. линию OV на рис.4а [1]). Эта линия диагонали становится линией симметрии единственных в своем роде четырехугольников $NDKL$ и $FVJG$, которые являются основой единственных в своем роде геометрических систем, а их линии диагоналей NR и VG , соответственно, становятся линиями числовых осей y и x , соответственно. В последующих построениях последовательно и более детально покажем связь построенных выше с помощью линейки и циркуля единственных в своем роде геометрических систем с понятием связки кривых линий 2-го порядка, заключающем в себе определения узловых точек [3], и с понятием характеристической (числовой) кривой (см.[1] и [2]).

Для этого на рис.3 проводим две взаимно перпендикулярные линии – оси x и y . В точке пересечения осей x и y размещаем точку N_1 (см. рис.2). Из центра в точке N_1 радиусом, равным отрезку ON_1 (см. рис.2), проводим единичную окружность, линия которой пересекает линию оси x в точках O и G_0 , линию оси y – в точках L и F . Через точки O и G_0 проводим прямые линии, параллельные линии оси y , а через точки L и F проводим прямые линии, параллельные линии оси x . В результате получаем единичные квадраты N_1G_0NL , N_1ODL , N_1OPF и N_1G_0EF , имеющие общую вершину в точке N_1 . Из центра в точке O раствором циркуля, равным длине отрезков OR_1 и OC_1 (рис.2), на линии оси y откладываем точки R_1 и C_1 , соответственно. Точки R_1 и C_1 отрезками прямых линий соединяем с точкой O . Далее из центра в точке C_1 через точку O проводим окружность, линия которой пересекает линию оси y в точках F_2 и L_1 . Точки F_2 и L_1 отрезками прямых линий соединяем с точками O и G_0 , соответственно, получаем четырехугольник $L_1OF_2G_0$. Через точки P и N проводим линию диагонали, которая пересекает линию F_2G_0 в точке W . Далее из центра в точке R_1 радиусом R_1W проводим окружность, линия которой является вписанной в четырехугольник $L_1OF_2G_0$. Из центра в точке N_1 проводим две окружности радиусами N_1F_2 и N_1L_1 . Линия окружности радиусом N_1F_2 пересекает линии G_0N и LN в точках D_1 и D_2 , соответственно, и пересекает линию F_2L_1 в точке Y . Линия окружности радиусом N_1L_1 является касательной к линиям F_2G_0 и OF_2 в точках R и R_2 , соответственно, и пересекает линию F_2L_1 в точке L_0 . Из центра в точке R_1 через точку O проводим окружность, линия которой пересекает линию оси y в точках K_1 и N_2 . При этом окружность радиусом R_1O пересекается с линией R_1W в точке V .

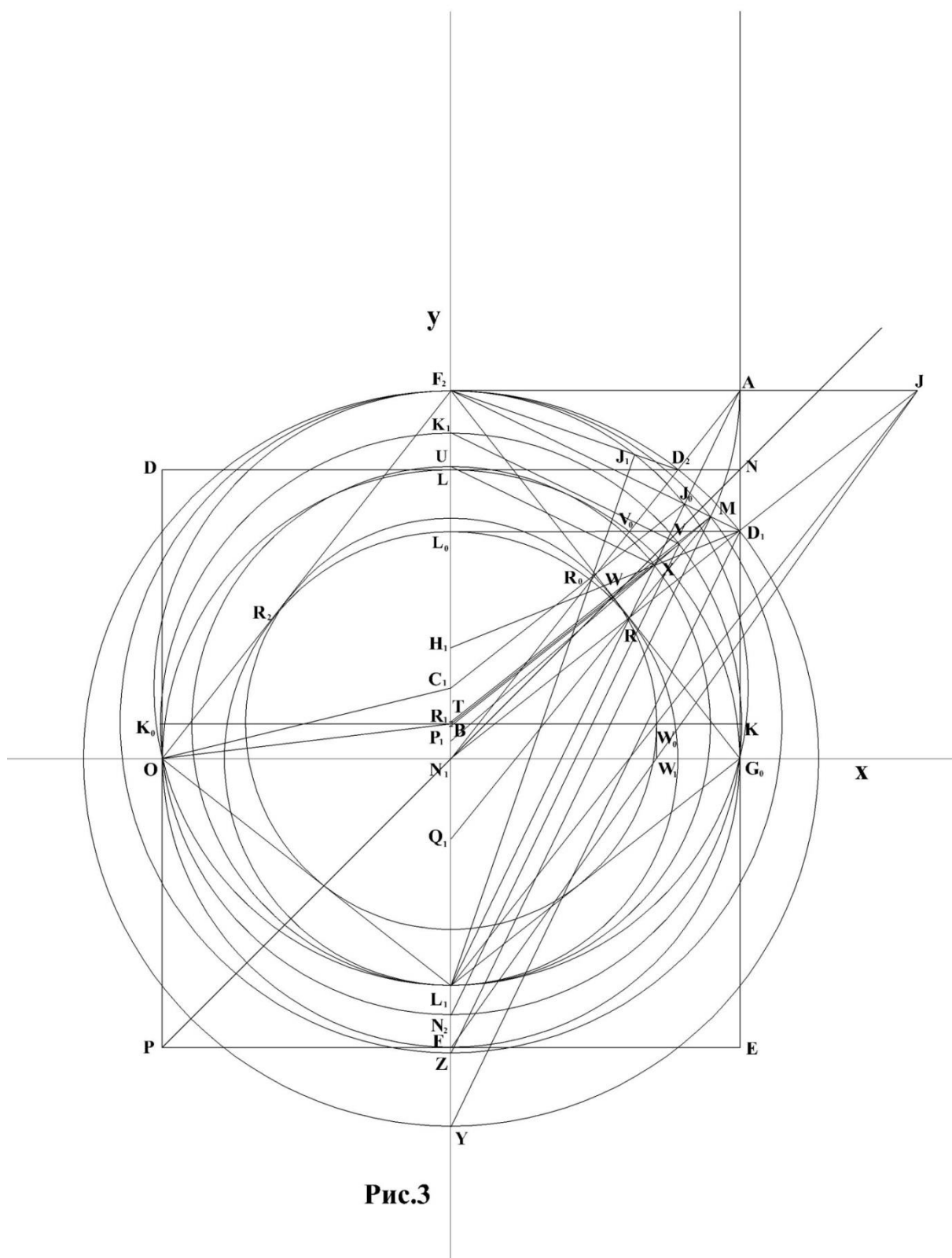


Рис.3

Далее проводим перпендикуляр из центра в точке N_1 к линии F_2G_0 . Линия перпендикуляра пересекает линию F_2G_0 в точке R и пересекает линию G_0N в точке D_1 . При этом, линия N_1D_1 параллельна линии R_1W , так как точки R и W являются точками касания линиями окружностей с центрами в точках N_1 и R_1

радиусами N_1R и R_1W , соответственно, к одной и той же прямой линии F_2G_0 . Далее точки F_2 и D_1 соединяем отрезком прямой линии, которая пересекает линию описывающей четырехугольник $L_1OF_2G_0$ окружности в точке J_0 . Через точку J_0 параллельно линиям N_1D_1 и R_1W проводим линию, которая пересекает линию F_2L_1 в точке C_1 . Через точки D_1 и J_0 проводим два перпендикуляра к линии F_2D_1 , которые пересекают линию оси y в точках Y и L_1 , соответственно. Получаем прямоугольные треугольники F_2D_1Y и $F_2J_0L_1$, прямые углы которых опираются на диаметры F_2Y и F_2L_1 окружностей с центрами в точках N_1 и C_1 , соответственно. Прямая линия L_1J_0 пересекает линию G_0N в точке A . Через точку A параллельно линии оси x проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке F_2 . Полученный отрезок $F_2A = LN = 1$. Из центра в точке F_2 через точку A проводим окружность, линия которой пересекает линию F_2D_1 в точке M . Через точку M параллельно линиям N_1D_1 , C_1J_0 и R_1W проводим прямую линию, которая пересекает линию F_2L_1 в точке T . Из центра в точке T через точку M проводим окружность, линия которой пересекает линию F_2L_1 в точках F_2 и Z . Точки M и Z соединяем отрезком прямой линии, получаем прямоугольный треугольник ZMF_2 , прямой угол которого опирается на диаметр окружности с центром в точке T . На диаметре N_2K_1 окружности с центром в точке R_1 строим прямоугольный треугольник N_2VK_1 , подобный прямоугольным треугольникам $F_2J_0L_1$, F_2MZ и F_2D_1Y . Вершиной прямого угла этого треугольника является точка V , в которой линия R_1W пересекает линию окружности с центром в точке R_1 радиусом R_1O . Из точки M через точку V проводим прямую линию, которая пересекает прямую F_2L_1 в точке P_1 . Прямая линия VP_1 , при этом, пересекает прямую линию L_1R в точке X . Через точку X параллельно линиям C_1J_0 , TM , R_1V и N_1D_1 проводим прямую линию, которая пересекает линию F_2L_1 в точке B . Из центра в точке B через точку X проводим окружность, линия которой пересекает линию оси y в точках L_1 и U . Точки L_1 и U отрезками прямых линий соединяем с точкой X . Получаем треугольник L_1UX , который является прямоугольным – его угол при вершине X опирается на диаметр окружности с центром в точке B . Прямоугольный треугольник L_1UX подобен прямоугольному треугольнику $F_2J_0L_1$, поскольку имеет с ним общий острый угол при вершине L_1 . В результате получаем прямоугольный треугольник RJ_0D_1 , который является дополняющим к прямоугольному треугольнику $F_2J_0L_1$. Линии катетов прямоугольного треугольника RJ_0D_1 пересекают линии окружностей с центрами в точках T и B в точках M и X , соответственно. Далее из точки D_1 через точку X проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке H_1 . Из точки M через точку R проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке Q_1 .

Таким образом, получаем полный набор центров единственной в своем роде геометрической системы – точки K_1 , H_1 , C_1 , T , R_1 , B , P_1 , N_1 , Q_1 и N_2 . Данные центры расположены на линии диагонали F_2L_1 единственного в своем роде четырехугольника $L_1OF_2G_0$, представляющего собой основу единственной в своем роде геометрической системы. В статье [1] показано каким образом с помощью линейки и циркуля данная геометрическая система становится (возникает) из чистого (лишенного определений) пространства. В данном

случае представленная на рис.3 геометрическая система становится (возникает) из определений кривых 2-го порядка. Следовательно, существенные определенности функций 2-го порядка находят свое отражение в свойствах данной геометрической системы. Эту связь рассмотрим далее. Для этого на рис.3 из центра в точке N_1 через точку D_2 проводим прямую линию, которая пересекает прямую линию G_0N в точке A , а линию единичной окружности в точке V_0 . Через точку V_0 параллельно линии оси x проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке L_0 , а линию G_0N в точке D_1 . Из точки N_1 через точку D_1 проводим прямую линию, которая пересекает прямую линию F_2A в узловой точке J . При этом прямоугольный треугольник N_1AG_0 равен прямоугольному треугольнику $N_1F_2G_0$ (прямоугольные треугольники с равными катетами), а прямоугольный треугольник $N_1D_1G_0$ равен прямоугольному треугольнику $N_1L_1G_0$ (прямоугольные треугольники с равными углами и общим катетом N_1G_0). Откуда следует, что пространственное положение узловой точки J определяется единственной в своем роде геометрической системой, в основании которой лежит четырехугольник $L_1O F_2G_0$.

Далее покажем другой существенный момент связи понятий узловой точки и единственной в своем роде геометрической системы, представленных на рис.3. Для этого точку J отрезками прямых линий соединяем с точками L_1 и F . Линия JF пересекает линию N_1G_0 в точке W_1 , линия JL_1 пересекает линию вписанной в четырехугольник $L_1O F_2G_0$ окружности в точке W_0 . Через точку W_0 параллельно линии оси x проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке R_1 , а линию окружности с центром в точке R_1 радиусом R_1O – в точках K и K_0 . Из точки W_0 опускаем перпендикуляр на линию оси x , которую линия перпендикуляра пересекает в точке W_1 . Следовательно, $N_1W_1 = R_1W_0 = R_1W$. Рассматривая подобные прямоугольные треугольники FJF_2 и FW_1N_1 , получаем следующее соотношение: $\frac{JF_2}{F_2F} = \frac{N_1W_1}{N_1F}$.

Поскольку $N_1F = 1$, а $N_1W_1 = R_1W_0 = R_1W$, то имеем $\frac{JF_2}{F_2F} = \frac{R_1W}{1}$. Откуда

следует, что определенное пространственное положение узловой точки J определяет геометрические параметры единственной в своем роде геометрической системы, представленной на рис.3, и наоборот – единственная в своем роде геометрическая система, представленная на рис.3, определяет пространственное положение узловой точки J .

Далее рассмотрим связь единственной в своем роде геометрической системы с другой узловой точкой M . Для этого на рис.4 проводим две взаимно перпендикулярные линии – оси x и y , в точке пересечения которых размещаем точку N_2 (см. рис.2). Из центра в точке N_2 радиусом, равным отрезку ON_2 (см. рис.2), проводим единичную окружность, линия которой пересекает линию оси y в точках O и G_1 , линию оси x – в точках L и F . Через точки O и G_0 проводим прямые линии, параллельные линии оси x , а через точки L и F проводим прямые линии, параллельные линии оси y . В результате получаем единичные квадраты

N_2G_1NL , N_2LEO , N_2OPF и N_2FDG_1 , имеющие общую вершину в точке N_2 .

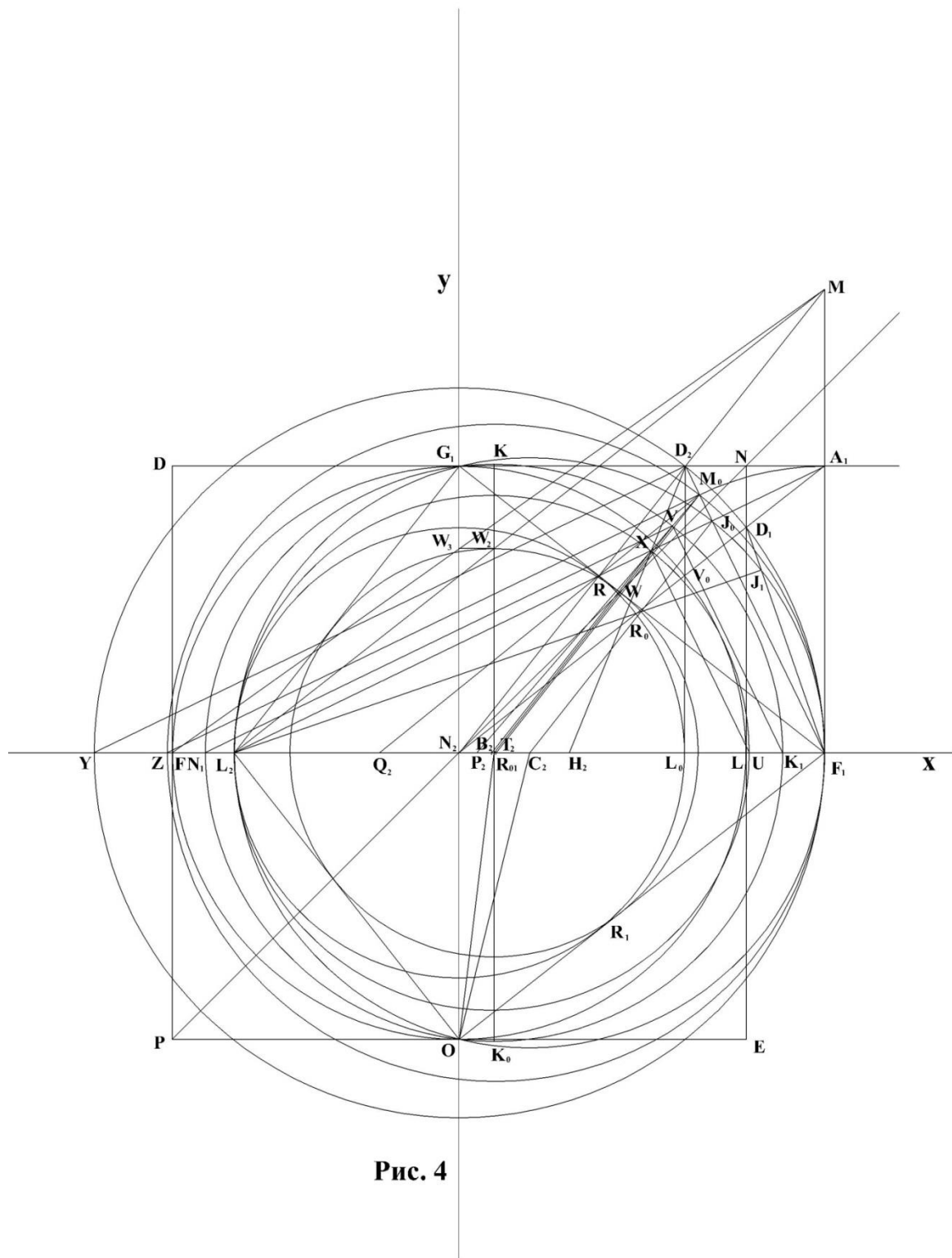


Рис. 4

Из центра в точке O раствором циркуля, равным длине отрезков OR_1 и OC_2 (рис.2), на линии оси x откладываем точки R_{01} и C_2 , соответственно. Точки R_{01} и C_2 отрезками прямых линий соединяем с точкой O . Далее из центра в точке C_2 через точку O проводим окружность, линия которой пересекает линию

оси x в точках L_2 и F_1 . Точки L_2 и F_1 отрезками прямых линий соединяем с точками O и G_1 , соответственно, получаем четырехугольник $F_1OL_2G_1$. Через точки P и N проводим линию диагонали, которая пересекает линию F_1G_1 в точке W . Далее из центра в точке R_{01} радиусом $R_{01}W$ проводим окружность, линия которой является вписанной в четырехугольник $F_1OL_2G_1$. Из центра в точке N_2 проводим две окружности радиусами N_2F_1 и N_2L_2 . Линия окружности радиусом N_2F_1 пересекает линии G_1N и LN в точках D_2 и D_1 , соответственно, и пересекает линию F_1L_2 в точке Y . Линия окружности радиусом N_2L_2 является касательной к линиям F_1G_1 и OF_1 в точках R и R_1 , соответственно, и пересекает линию F_1L_2 в точке L_0 . Из центра в точке R_{01} через точку O проводим окружность, линия которой пересекает линию оси x в точках K_1 и N_1 . При этом окружность радиусом R_1O пересекается с линией R_1W в точке V .

Далее проводим перпендикуляр из центра в точке N_2 к линии F_1G_1 . Линия перпендикуляра пересекает линию F_1G_1 в точке R и пересекает линию G_1N в точке D_2 . При этом, линия N_2D_2 параллельна линии $R_{01}W$, так как точки R и W являются точками касания линиями окружностей с центрами в точках N_2 и R_{01} радиусами N_2R и $R_{01}W$, соответственно, к одной и той же прямой линии F_1G_1 . Далее точки F_1 и D_2 соединяем отрезком прямой линии, которая пересекает линию описывающей четырехугольник $L_2OF_1G_1$ окружности в точке J_0 . Через точку J_0 параллельно линиям N_2D_2 и $R_{01}W$ проводим линию, которая пересекает линию F_1L_2 в точке C_2 . Через точки D_2 и J_0 проводим два перпендикуляра к линии F_1D_2 , которые пересекают линию оси x в точках Y и L_2 , соответственно. Получаем прямоугольные треугольники F_1D_2Y и $F_1J_0L_2$, прямые углы которых опираются на диаметры F_1Y и F_1L_2 окружностей с центрами в точках N_2 и C_2 , соответственно. Прямая линия L_2J_0 пересекает линию G_1N в точке A_1 . Через точку A_1 параллельно линии оси y проводим прямую линию, которая пересекает линию оси x в точке F_1 . Полученный отрезок $F_1A_1 = LN = 1$. Из центра в точке F_1 через точку A_1 проводим окружность, линия которой пересекает линию F_1D_2 в точке M_0 . Через точку M_0 параллельно линиям N_2D_2 , C_2J_0 и $R_{01}W$ проводим прямую линию, которая пересекает линию F_1L_2 в точке T_2 . Из центра в точке T_2 через точку M_0 проводим окружность, линия которой пересекает линию F_1L_2 в точках F_1 и Z . Точки M_0 и Z соединяем отрезком прямой линии, получаем прямоугольный треугольник ZM_0F_1 , прямой угол которого опирается на диаметр ZF_1 окружности с центром в точке T_2 . На диаметре N_1K_1 окружности с центром в точке R_{01} строим прямоугольный треугольник N_1VK_1 , подобный прямоугольным треугольникам $F_1J_0L_2$, F_1M_0Z и F_1D_2Y . Вершиной прямого угла этого треугольника является точка V , в которой линия $R_{01}W$ пересекает линию окружности с центром в точке R_{01} радиусом $R_{01}W$. Из точки M_0 через точку V проводим прямую линию, которая пересекает прямую F_1L_2 в точке P_2 . Прямая линия VP_2 , при этом, пересекается с прямой линией L_2R в точке X . Через точку X параллельно линиям C_2J_0 , T_2M_0 , $R_{01}V$ и N_2D_2 проводим прямую линию, которая пересекает линию F_1L_2 в точке B_2 . Из центра в точке B_2 через точку X проводим окружность, линия которой пересекает линию оси x в точках L_2 и U . Точки L_2 и U отрезками прямых линий соединяем с точкой X . Получаем треугольник L_2UX , который является

прямоугольным, так как угол при вершине X опирается на диаметр L_2U окружности с центром в точке B_2 . Прямоугольный треугольник L_2UX подобен прямоугольному треугольнику $F_1J_0L_2$, поскольку имеет с ним общий острый угол при вершине L_2 . В результате получаем прямоугольный треугольник RJ_0D_2 , который является дополняющим к прямоугольному треугольнику $F_1J_0L_2$. Линии катетов прямоугольного треугольника RJ_0D_2 пересекают линии окружностей с центрами в точках T_2 и B_2 в точках M_0 и X , соответственно. Далее из точки D_2 через точку X проводим прямую линию, которая пересекает линию оси x в точке H_2 . Из точки M_0 через точку R проводим прямую линию, которая пересекает линию оси x в точке Q_2 .

Таким образом, получаем полный набор центров единственной в своем роде геометрической системы – точки K_1 , H_2 , C_2 , T_2 , R_{01} , B_2 , P_2 , N_2 , Q_2 и N_1 . Данные центры расположены на линии диагонали F_1L_2 единственного в своем роде четырехугольника $L_2O F_1G_1$, представляющего собой основу единственной в своем роде геометрической системы. В статье [1] показано каким образом с помощью линейки и циркуля данная геометрическая система становится (возникает) из чистого (лишенного определений) пространства. В данном случае представленная на рис.4 геометрическая система становится (возникает) из определений кривых 2-го порядка. Следовательно, существенные определенности функций 2-го порядка находят свое отражение в свойствах данной геометрической системы. Эту связь рассмотрим далее – для этого на рис.4 из центра в точке N_2 через точку D_1 проводим прямую линию, которая пересекает прямую линию G_1N в точке A_1 , а линию единичной окружности в точке V_0 . Через точку V_0 параллельно линии оси y проводим прямую линию, которая пересекает линию оси x в точке L_0 , а линию G_1N в точке D_2 . Из точки N_2 через точку D_2 проводим прямую линию, которая пересекает прямую линию F_1A_1 в узловой точке M . При этом прямоугольный треугольник $N_2A_1G_1$ равен прямоугольному треугольнику $N_2F_1G_1$ (прямоугольные треугольники с равными катетами), а прямоугольный треугольник $N_2D_2G_1$ равен прямоугольному треугольнику $N_2L_2G_1$ (прямоугольные треугольники с равными углами и общим катетом N_2G_1). Откуда следует, что пространственное положение узловой точки M определяется единственной в своем роде геометрической системой, в основании которой лежит четырехугольник $L_2O F_1G_1$.

Далее покажем другой существенный момент связи понятий узловой точки и единственной в своем роде геометрической системы, представленных на рис.4. Для этого Точку M отрезками прямых линий соединяем с точками L_2 и F_1 . Линия MF пересекает линию N_2G_1 в точке W_3 , линия ML_2 пересекает линию вписанной в четырехугольник $L_2O F_1G_1$ окружности в точке W_2 . Через точку W_2 параллельно линии оси y проводим прямую линию, которая пересекает линию оси x в точке R_{01} , а линию окружности с центром в точке R_{01} радиусом $R_{01}O$ – в точках K и K_0 . Из точки W_2 опускаем перпендикуляр на линию оси y , которую линия перпендикуляра пересекает в точке W_3 . Следовательно, $N_2W_3 = R_{01}W_2 = R_{01}W$. Рассматривая подобные прямоугольные треугольники FMF_1 и FW_3N_2 ,

получаем следующее соотношение: $\frac{MF_1}{F_1F} = \frac{N_2W_3}{N_2F}$.

Поскольку $N_2F = 1$, а $N_2W_3 = R_{01}W_2 = R_{01}W$, то имеем $\frac{MF_1}{F_1F} = \frac{R_{01}W}{1}$.

Откуда следует, что определенное пространственное положение узловой точки М определяет геометрические параметры единственной в своем роде геометрической системы, представленной на рис.4, и наоборот – единственная в своем роде геометрическая система, представленная на рис.4, определяет пространственное положение узловой точки М.

Таким образом, построения, выполненные на рисунках 3 и 4, показывают, что узловые точки кривых линий 2-го порядка и единственная в своем роде геометрическая система существенным образом связаны друг с другом. При этом выше на рис.1 и 2, а также ранее в статьях [2] и [3], показано, что понятие кривых 2-го порядка и составляющее его существенный момент определение узловой точки связаны с понятием характеристической (числовой) кривой. Далее на рисунках 3а, 4а, 3б, 4б, 3в, 4в и 5 определим принцип, объединяющий в себе понятия функций 2-го порядка, характеристической (числовой) кривой и единственной в своем роде геометрической системы.

Для этого на рис.3а повторим выполненные на рис.3 построения. На основе взаимно перпендикулярных пересекающихся в точке N_1 линий осей x и y строим единственную в своем роде геометрическую систему, имеющую в своей основе единственный в своем роде четырехугольник $L_1O F_2G_0$ и связанный с этой геометрической системой характеристический прямоугольный треугольник N_1AG_0 . Линия гипотенузы N_1A прямоугольного треугольника N_1AG_0 пересекает линию единичной окружности и линию окружности радиусом N_1L_1 в точках V_0 и R_0 , соответственно, линию LN – в точке D_2 . Через точки A и V_0 параллельно линии оси x проводим линии, которые пересекают линию оси y и линию G_0N в точках F_2 и D_1 , соответственно. Линия, проходящая из точки N_1 через точку D_1 , пересекается с линией F_2A в точке J . Далее через точку пересечения линии F_2J с линией диагонали PN проводим перпендикуляр к линии F_2J . Линия перпендикуляра пересекается с линией N_1A в точке M . На базе единичного отрезка N_1G_0 строим верхнюю и нижнюю ветви характеристической (числовой) кривой (см. рис.1). При этом линия верхней ветви характеристической кривой пересекает линию гипотенузы N_1A прямоугольного треугольника N_1AG_0 в точке Q_2 . Далее через произвольную точку V_1 на линии единичной окружности из точки N_1 проводим прямую линию, которая пересекает линию G_0N в точке W . Получаем характеристический прямоугольный треугольник N_1WG_0 . Через точку V_1 параллельно линии оси x проводим линию, которая пересекается с линией G_0N . Через полученную точку пересечения из точки N_1 проводим прямую линию, которая пересекается с линией, проходящей через точку W параллельно линии оси x , в точке B_1 . При этом линия WB_1 пересекается с линией диагонали PN в точке, через которую проводим перпендикуляр к линии оси x . Линия

перпендикуляра пересекает линию N_1W в точке P_0 . Линия N_1W , при этом, пересекает линию окружности с центром в точке N_1 радиусом N_1L_1 в точке R_2 , а линию верхней ветви характеристической кривой – в точке Q_3 . Из точки L_1 через точку R_2 проводим прямую линию, которая пересекает линию окружности с центром в точке C_1 и радиусом C_1F_2 в точке J_2 .

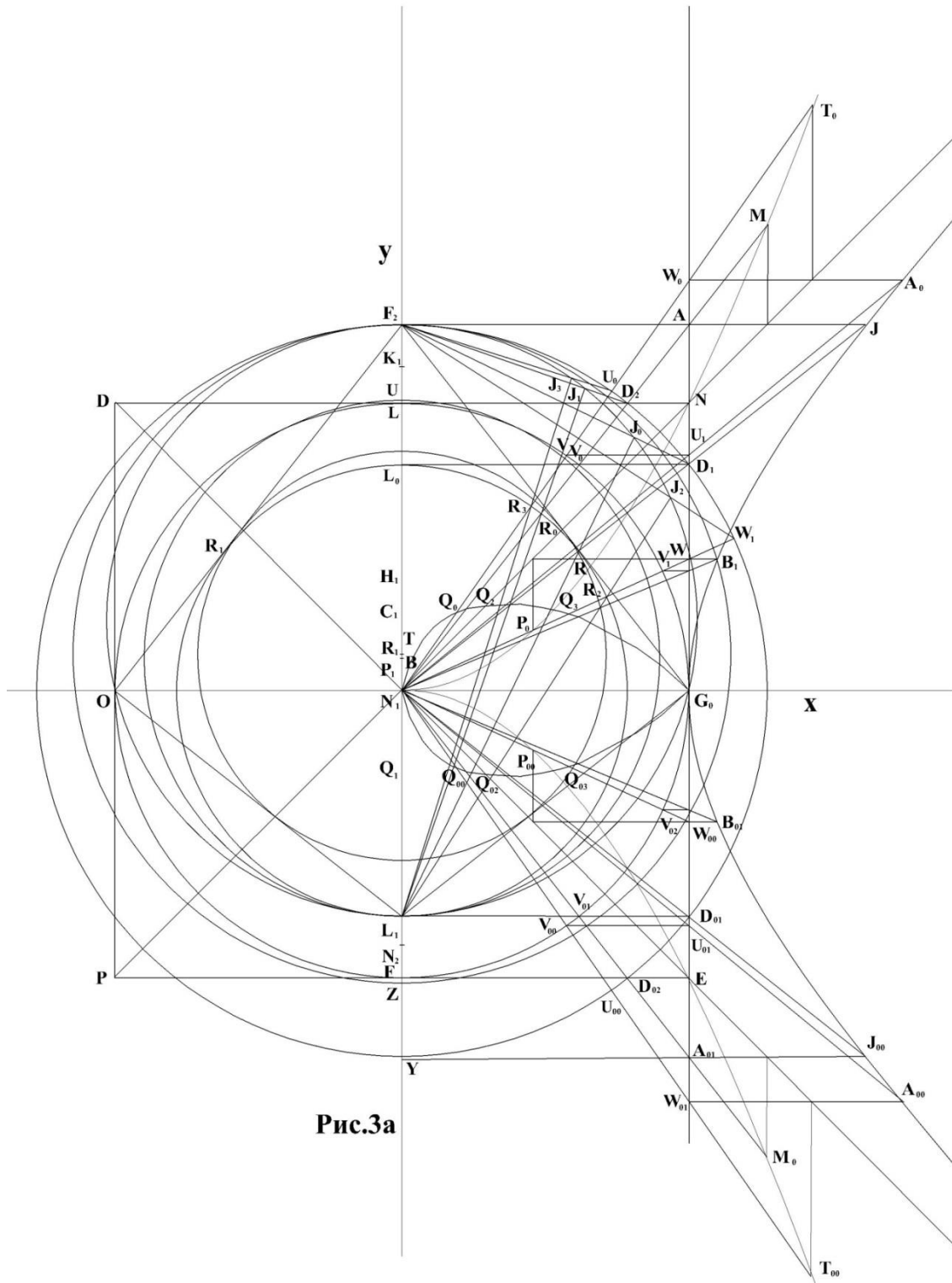


Рис.3а

Из точки F_2 через точку J_2 проводим прямую линию, которая пересекается

с линией N_1W на линии окружности радиусом N_1F_2 в точке W_1 . Далее через другую произвольную точку V на линии единичной окружности из точки N_1 проводим прямую линию, которая пересекает линии окружностей радиусами N_1L_1 и N_1F_2 в точках R_3 и U_0 , соответственно, линию верхней ветви характеристической кривой пересекает в точке Q_0 , а прямую линию G_0N – в точке W_0 . Через точку V параллельно линии оси x проводим прямую линию, которая пересекает прямую линию G_0N в точке U_1 . Через точку W_0 параллельно линии оси x проводим прямую линию, которая пересекается с прямой линией, проходящей из точки N_1 через точку U_0 , в точке A_0 . Линия W_0A_0 пересекает линию диагонали PN в точке, через которую проводим перпендикуляр к линии W_0A_0 . Линия перпендикуляра пересекает линию N_1W_0 в точке T_0 . Точки F_2 и U_0 соединяем отрезком прямой линии. Линия F_2U_0 пересекает линию окружности с центром в точке C_1 и радиусом C_1F_2 в точке J_3 . Из точки L_1 через точку R_3 проводим прямую линию, которая пересекает линию окружности с центром в точке C_1 радиусом точки C_1F_2 в той же точке J_3 .

В результате получаем следующие пары точек: $A_0 - T_0$, $J - M$ и $B_1 - P_0$. Точки A_0 , J и B_1 являются точками линии равнобочной гиперболы $G_0B_1JA_0$, имеющей своей осью линию оси x , а точки T_0 , M , N и P_0 являются точками линии параболы $N_1P_0NMT_0$, имеющей своей осью линию оси y . При этом, точке A_0 на линии равнобочной гиперболы соответствует число, представленное в рассматриваемый момент текущим прямоугольным треугольником $F_2J_3L_1$ и дополняющим его прямоугольным треугольником $R_3J_3U_0$ (см. [1]), точке J на линии равнобочной гиперболы соответствует число, представленное в рассматриваемый момент текущим прямоугольным треугольником $F_2J_1L_1$ и дополняющим его прямоугольным треугольником $R_0J_1D_2$, точке B_1 на линии равнобочной гиперболы соответствует число, представленное в рассматриваемый момент текущим прямоугольным треугольником $F_2J_2L_1$ и дополняющим его прямоугольным треугольником $R_2J_2W_1$. Текущие дополняющие прямоугольные треугольники $R_3J_3U_0$, $R_0J_1D_2$, $R_2J_2W_1$ и характеристические прямоугольные треугольники $N_1W_0G_0$, N_1AG_0 , N_1WG_0 представляют одни и те же числа и имеют общие линии своих гипотенуз – линии N_1W_0 , N_1A , N_1W , соответственно. Эти линии гипотенуз пересекают линию верхней ветви характеристической кривой в точках Q_0 , Q_2 и Q_3 , соответственно. При этом отрезки N_1Q_0 , N_1Q_2 и N_1Q_3 , будучи по величине равными обратным выше перечисленным текущим числам, представляют эти числа.

Далее строим зеркальное относительно линии оси x отображение линий равнобочной гиперболы и параболы, получаем линии равнобочной гиперболы и параболы, проходящие через точки B_{01} , J_{00} , A_{00} и P_{00} , M_0 , T_{00} , соответственно. Совместно с точками кривых линий 2-го порядка зеркально относительно линии оси x отображаются соответствующие точки на линии единичной окружности – точки V_{02} , V_{01} и V_{00} , которые являются зеркальным отображением точек V_1 , V_0 и V , соответственно. Именно текущее пространственное положение точек на линии единичной окружности определяет текущее пространственное положение характеристических прямоугольных

треугольников $N_1W_{00}G_0$, $N_1A_{01}G_0$ и $N_1W_{01}G_0$, соответственно. Линии гипотенуз N_1W_{00} , N_1A_{01} и N_1W_{01} пересекают линию нижней ветви характеристической кривой в точках Q_{03} , Q_{02} и Q_{00} , соответственно. При этом, отрезки N_1Q_{00} , N_1Q_{02} и N_1Q_{03} представляют текущие числа, изменяющиеся в диапазоне от 0 до 1, в отличие от отрезков N_1Q_3 , N_1Q_2 и N_1Q_0 , представляющих величины, изменяющиеся в диапазоне от 1 до ∞ .

Таким образом, движение текущей точки по линии единичной окружности сопровождается движением текущих точек по линиям кривых 2-го порядка и по линиям характеристической (числовой) кривой.

В квадранте G_0N_1F движение текущей точки по линии единичной окружности от точки F через точки V_{00} , V_{01} и V_{02} до точки G_0 сопровождается:

- движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из бесконечности через представляющие лишь моменты движения точки A_{00} , J_{00} и B_{01} в точку G_0 ;

- движением текущей точки по линии параболы из бесконечности через точки T_{00} , M_0 , E и P_{00} в точку N_1 ;

- движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки N_1 , соответствующей количественному нулю (0) через точки Q_{00} , Q_{02} и Q_{03} до точки G_0 , соответствующей количественной единице (1).

Дальнейшее движение по линии единичной окружности осуществляется в квадранте G_0N_1L движением текущей точки по линии единичной окружности от точки G_0 через точки V_1 , V_0 и V до точки L сопровождается:

- движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из точки G_0 через точки B_{01} , J_{00} и A_{00} в бесконечность;

- движением текущей точки по линии параболы из точки N_1 через точки P_0 , N , J и M в бесконечность;

- движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки G_0 , соответствующей количественной единице (1), через точки Q_3 , Q_2 и Q_0 до точки N_1 , соответствующей бесконечности (∞).

Далее на рис.4а повторяем построения, выполненные выше на рис.4. На основе взаимно перпендикулярных пересекающихся в точке N_2 линий осей x и y строим единственную в своем роде геометрическую систему, имеющую в своей основе единственный в своем роде четырехугольник $L_2O F_1G_1$ и связанный с этой геометрической системой характеристический прямоугольный треугольник $N_2A_1G_1$. Линия гипотенузы N_2A_1 прямоугольного треугольника $N_2A_1G_1$ пересекает линию единичной окружности и линию окружности радиусом N_2L_2 в точках V_0 и R_3 , соответственно, линию LN – в точке D_1 . Через точки A_1 и V_0 параллельно линии оси y проводим прямые линии, которые пересекают линию оси x и линию G_1N в точках F_1 и D_2 , соответственно. Линия, проходящая из точки N_2 через точку D_2 , пересекается с линией F_1A_1 в точке M . Далее через точку пересечения линии F_1M с линией диагонали PN проводим перпендикуляр к линии F_1M . Линия перпендикуляра пересекается с линией N_2A_1 в точке J .

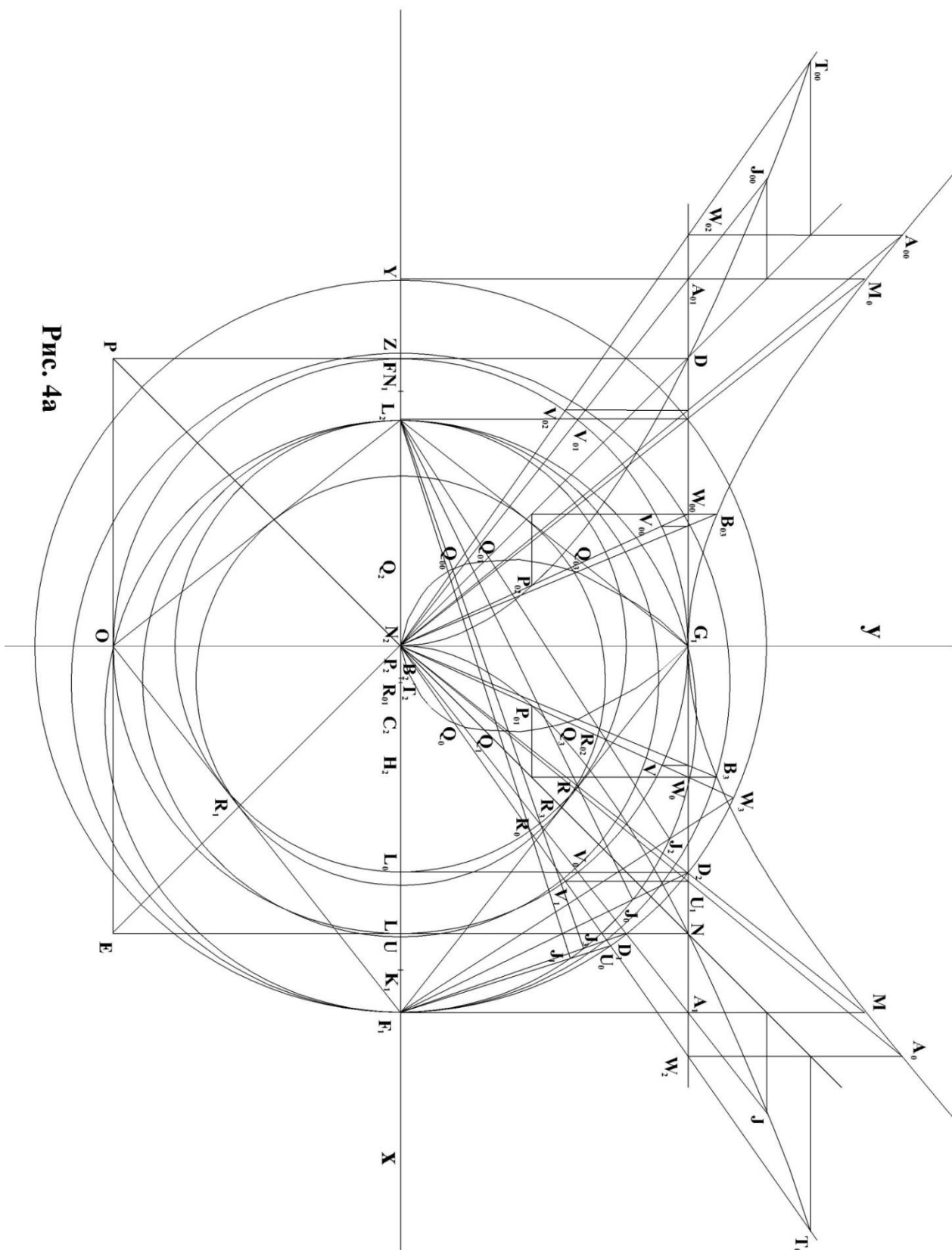


Рис. 4а

На базе единичного отрезка N_2G_1 строим правую и левую ветви характеристической (числовой) кривой. При этом, линия правой ветви характеристической кривой пересекает линию гипотенузы N_2A_1

прямоугольного треугольника $N_2A_1G_1$ в точке Q_1 . Далее через произвольную точку V на линии единичной окружности из точки N_2 проводим прямую линию, которая пересекает линию G_1N в точке W_0 . Получаем характеристический прямоугольный треугольник $N_2W_0G_1$. Через точку V параллельно линии оси y проводим линию, которая пересекается с линией G_1N . Через полученную точку пересечения из точки N_2 проводим прямую линию, которая пересекается в точке B_3 с линией, проходящей через точку W_0 параллельно линии оси y . Линия W_0B_3 пересекается с линией диагонали PN в точке, через которую проводим перпендикуляр к линии оси y . Линия перпендикуляра пересекает линию N_2W_0 в точке P_{01} . При этом, линия N_2W_0 пересекает линию окружности с центром в точке N_2 радиусом точки N_2L_2 в точке R_{02} , а линию правой ветви характеристической кривой – в точке Q_3 . Из точки L_2 через точку R_{02} проводим прямую линию, которая пересекает линию окружности с центром в точке C_2 и радиусом C_1F_2 в точке J_2 . Из точки F_1 через точку J_2 проводим прямую линию, которая пересекается с линией N_2W_0 на линии окружности радиусом N_2F_1 в точке W_3 . Далее через другую произвольную точку V_1 на линии единичной окружности из точки N_2 проводим прямую линию, которая пересекает линии окружностей радиусами N_2L_2 и N_2F_1 в точках R_0 и U_0 , соответственно, линию правой ветви характеристической кривой пересекает в точке Q_0 , а прямую линию G_1N – в точке W_2 . Через точку V_1 параллельно линии оси y проводим прямую линию, которая пересекает прямую линию G_1N в точке U_1 . Через точку W_2 параллельно линии оси y проводим прямую линию, которая пересекается в точке A_0 с прямой линией, проходящей из точки N_2 через точку U_1 . Линия W_2A_0 пересекает линию диагонали PN в точке, через которую проводим перпендикуляр к линии W_2A_0 . Линия перпендикуляра пересекает линию N_2W_2 в точке T_0 . Точки F_1 и U_0 соединяем отрезком прямой линии. Линия F_1U_0 пересекает линию окружности с центром в точке C_2 и радиусом C_1F_2 в точке J_1 . Из точки L_2 через точку R_0 проводим прямую линию, которая пересекает линию окружности с центром в точке C_2 и радиусом C_2F_1 в той же точке J_1 .

.В результате получаем следующие пары точек: $A_0 - T_0$, $J - M$ и $B_3 - P_{01}$. При этом, точки A_0 , M и B_3 принадлежат линии равнобочной гиперболы $G_1B_3MA_0$, имеющей своей осью линию оси y , а точки T_0 , J , N и P_{01} принадлежат линии параболы $N_2P_{01}NJT_0$, имеющей своей осью линию оси x . При этом, точке A_0 на линии равнобочной гиперболы соответствует число, представленное в рассматриваемый момент текущим прямоугольным треугольником $F_1J_1L_2$ и дополняющим его прямоугольным треугольником $R_0J_1U_0$ (см. [1]), точке M на линии равнобочной гиперболы соответствует число, представленное в рассматриваемый момент текущим прямоугольным треугольником $F_1J_3L_2$ и дополняющим его прямоугольным треугольником $R_3J_3D_1$, точке B_3 на линии равнобочной гиперболы соответствует число, представленное в рассматриваемый момент текущим прямоугольным треугольником $F_1J_2L_2$ и дополняющим его прямоугольным треугольником $R_{02}J_2W_3$. Текущие дополняющие прямоугольные треугольники $R_0J_1U_0$, $R_3J_3D_1$, $R_{02}J_2W_3$ и характеристические прямоугольные треугольники $N_2W_2G_1$, $N_2A_1G_1$, $N_2W_0G_1$ представляют одни и те же числа и имеют общие линии своих гипотенуз –

линии N_2W_2 , N_2A_1 , N_2W_0 , соответственно. Эти линии гипотенуз пересекают линию правой ветви характеристической кривой в точках Q_0 , Q_1 и Q_3 , соответственно. При этом отрезки N_2Q_0 , N_2Q_1 и N_2Q_3 , будучи по величине равными обратным выше перечисленным текущим числам, представляют эти числа.

Далее строим зеркальное относительно линии оси u отображение выше описанных линий равнобочной гиперболы и параболы, получаем линии равнобочной гиперболы и параболы, проходящие через точки B_{03} , M_0 , A_{00} и P_{02} , J_{00} , T_{00} , соответственно. Совместно с точками кривых линий 2-го порядка зеркально относительно линии оси u отображаются соответствующие точки на линии единичной окружности – точки V_{02} , V_{01} и V_{00} , которые являются зеркальным отображением точек V_1 , V_0 и V , соответственно. Именно текущее пространственное положение точек на линии единичной окружности определяет текущее пространственное положение характеристических прямоугольных треугольников $N_2W_{00}G_1$, $N_2A_{01}G_1$ и $N_2W_{02}G_1$, соответственно. Линии гипотенуз N_2W_{00} , N_2A_{01} и N_2W_{02} пересекают линию левой ветви характеристической кривой в точках Q_{03} , Q_{01} и Q_{00} , соответственно. При этом, отрезки N_2Q_{00} , N_1Q_{01} и N_1Q_{03} представляют текущие числа, изменяющиеся в диапазоне от 0 до 1, в отличие от отрезков N_2Q_0 , N_2Q_1 и N_1Q_3 , представляющих величины, изменяющиеся в диапазоне от 1 до ∞ .

Таким образом, движение текущей точки по линии единичной окружности сопровождается движением текущих точек по линиям кривых 2-го порядка и по линиям характеристической (числовой) кривой.

В квадранте FN_2G_1 движение текущей точки по линии единичной окружности от точки F через точки V_{02} , V_{01} и V_{00} до точки G_1 сопровождается:

- движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из бесконечности через представляющие лишь моменты движения точки A_{00} , M_0 и B_{03} в точку G_1 ;
- движением текущей точки по линии параболы из бесконечности через точки T_{00} , J_{00} , D и P_{02} в точку N_2 ;
- движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки N_2 , соответствующей количественному нулю (0) через точки Q_{00} , Q_{01} и Q_{03} до точки G_1 , соответствующей количественной единице (1).

Дальнейшее движение по линии единичной окружности осуществляется в квадранте G_1N_2L движением текущей точки от точки G_1 через точки V , V_0 и V_1 до точки L сопровождается:

- движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из точки G_1 через точки B_3 , M и A_0 в бесконечность;
- движением текущей точки по линии параболы из точки N_2 через точки P_{01} , N , J и T_0 в бесконечность;
- движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки G_1 , соответствующей количественной единице (1), через точки Q_3 , Q_1 и Q_0 до точки N_2 , соответствующей бесконечности (∞).

Здесь вернемся к тем определенностям числа, которые приведены в статье [1] на рис. 6. Для этого на рис.3б строим две взаимно перпендикулярные

пересекающиеся в точке O прямые линии – оси x и y . Из центра в точке O строим единичную окружность, линия которой пересекает линию оси x в точках G и H , линию оси y – в точках L и F . Через точки G и H проводим прямые линии, параллельные линии оси y , а через точки L и F проводим прямые линии, параллельные линии оси x . В результате получаем единичные квадраты $OGNL$, $OLDH$, $ONPF$ и $OFEG$, имеющие общую вершину в точке O .

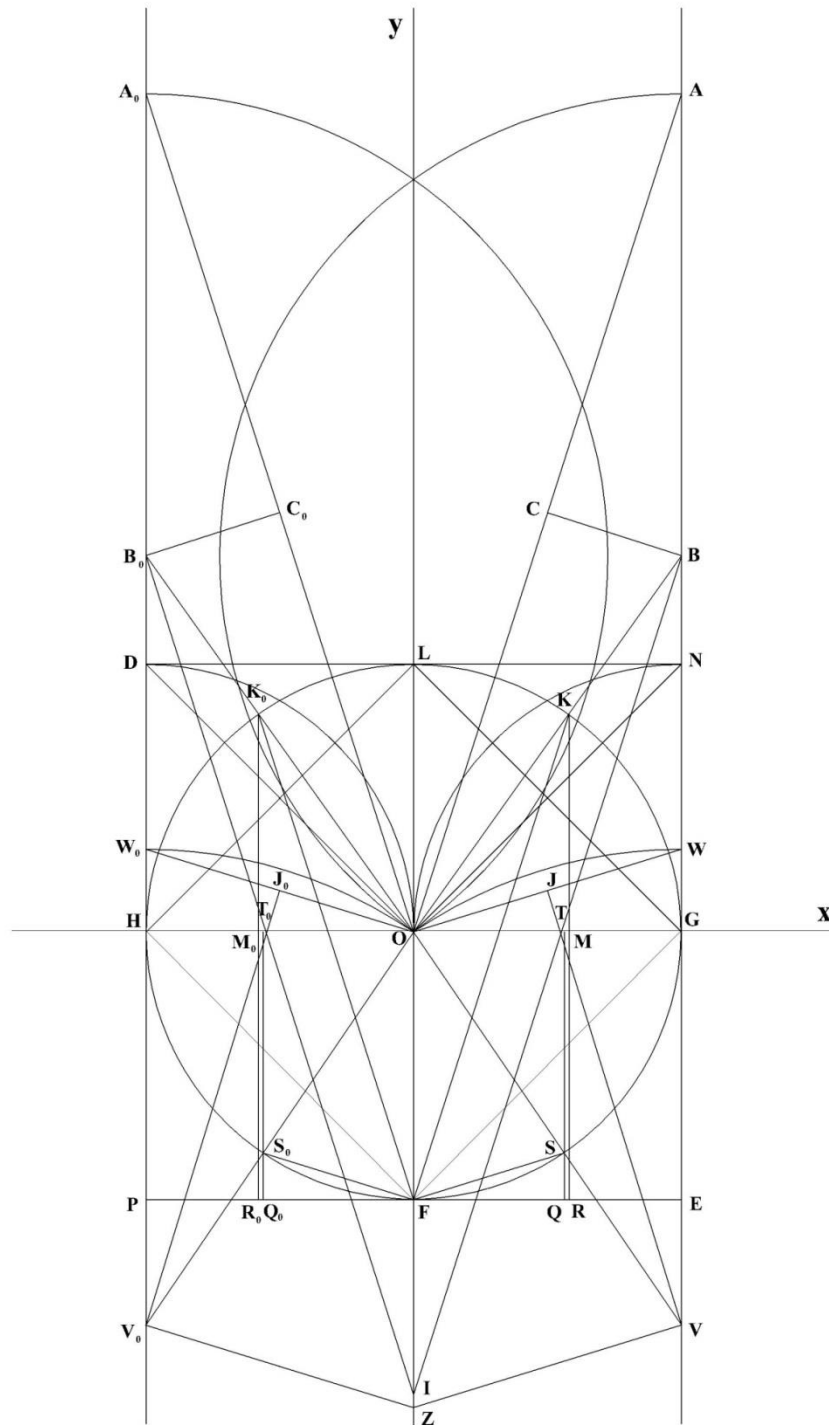


Рис. 36

На прямой линии EN выбираем произвольную точку A . Точки O и A

соединяем отрезком прямой линии, получаем прямоугольный треугольник OAG, имеющий своим основанием единичный отрезок OG. Прямоугольный треугольник OAG представляет текущую величину A большую единицы. Делим гипотенузу OA пополам, получаем точку С. Из точки С проводим перпендикуляр к линии гипотенузы OA, на пересечении с линией катета AG получаем точку В, которую отрезком прямой линии соединяем с точкой О, получаем прямоугольный треугольник OBG. Из центра в точке В строим окружность, линия которой проходит через точку А. Это значит, что треугольник OAB является равнобедренным, а прямоугольный треугольник OBG является характеристическим по отношению к прямоугольному треугольнику OAG, определяющему текущую величину A. Гипотенуза OB характеристического прямоугольного треугольника OBG пересекает линию единичной окружности в точке К. Из точки К опускаем перпендикуляр к линии оси x. Линия перпендикуляра пересекает линии оси x в точке М, линию единичного отрезка FE – в точке R. Полученный прямоугольный треугольник ОКМ является текущим тригонометрическим треугольником, подобным характеристическому прямоугольному треугольнику OBG, так как прямоугольные треугольники ОКМ и OBG имеют общий текущий острый угол при вершине О – (КОМ). Из условия подобия получаем отношение: $\frac{BG}{OG} = \frac{KM}{OM}$,

где $\frac{BG}{OG} = \text{sh}(\ln A)$, $OG = OK = 1$, $\frac{KM}{OM} = \text{tg}(\text{КОМ})$, так как $\frac{KM}{OK} = \sin(\text{КОМ})$, $\frac{OM}{OK} = \cos(\text{КОМ})$, при этом положительное значение текущего угла (КОМ) определяется от неподвижного (исходного) единичного радиуса OG до подвижного радиуса ОК в направлении против часовой стрелки. В результате имеем: $\text{sh}(\ln A) = \text{tg}(\text{КОМ})$.

Из того же условия подобия имеем отношение:

$$\frac{OB}{OG} = \frac{OK}{OM}, \text{ где } OB = \text{ch}(\ln A), OM = \cos(\text{КОМ}), OG = OK = 1. \text{ Откуда } \frac{OB}{OG} = \text{ch}(\ln A), \frac{OK}{OM} = \frac{1}{\cos(\text{КОМ})}, \text{ следовательно: } \text{ch}(\ln A) = \frac{1}{\cos(\text{КОМ})}.$$

Далее точки F и К соединяем отрезком прямой линии, получаем прямоугольный треугольник FKR, гипотенуза FK которого одновременно является основанием равнобедренного треугольника FOK, так как его боковые стороны OF и ОК представляют собой радиусы единичной окружности. Через точку В параллельно линии FK проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке I. Полученный треугольник IOB является равнобедренным, так как он подобен равнобедренному треугольнику FOK, при этом треугольник IOB равен равнобедренному треугольнику OAB. Следовательно, гипотенуза FK прямоугольного треугольника FKR параллельна гипотенузе OA прямоугольного треугольника OAG. Откуда следует, что эти прямоугольные треугольники подобны. Из условия подобия следует отношение: $\frac{KR}{FR} = \frac{AG}{OG}$, где

$$\frac{AG}{OG} = A, FR = OM = \cos(KOM), \text{ при этом } KR = KM + MR, \text{ где } KM = \sin(KOM),$$

$MR = OK = 1$, откуда следует:

$$\frac{AG}{OG} = \frac{KM}{FR} + \frac{MR}{FR} = \frac{OK}{OM} + \frac{KM}{OM} = \frac{1}{\cos(KOM)} + \operatorname{tg}(KOM) = \frac{1 + \sin(KOM)}{\cos(KOM)}$$

$= A$.

Данное выражение представляет собой тригонометрическую (интенсивную) форму числа A , геометрически представленную текущим прямоугольным треугольником FKR .

При этом представленная текущим прямоугольным треугольником OAG линейная (экстенсивная) форма числа A определяется следующим образом:

$$\frac{AG}{OG} = \frac{BG}{OG} + \frac{OB}{OG} = \operatorname{sh}(\ln A) + \operatorname{ch}(\ln A) = A.$$

Далее в единичном квадрате $OLNG$ проводим линии диагоналей ON и LG . Линия диагонали ON является гипотенузой равностороннего прямоугольного треугольника ONG , который представляет число, равное единице. Диагональ LG пересекает отрезок диагонали ON в средней точке под прямым углом. Из точки G как из центра через точки O и N проводим окружность. Следовательно, характеристическим прямоугольным треугольником по отношению к представляющему равное единице число равностороннему прямоугольному треугольнику ONG является единичный отрезок OG . Далее в единичном квадрате $OFEG$ проводим диагональ FG , получаем прямоугольный треугольник FGE . Равносторонний прямоугольный треугольник FGE представляет тригонометрическую (интенсивную) форму числа, равного единице.

Далее на единичном отрезке GN , являющемся частью прямой линии EN , выбираем другую произвольную точку W . Точки O и W соединяем отрезком прямой линии, получаем прямоугольный треугольник OWG , имеющий своим основанием единичный отрезок OG . Прямоугольный треугольник OWG представляет текущую величину W меньшую единицы. Делим гипотенузу OW пополам, получаем точку J . Из точки J проводим перпендикуляр к линии гипотенузы OW , на пересечении с линией катета WG получаем точку V , которую отрезком прямой линии соединяем с точкой O , получаем прямоугольный треугольник OVG . Из центра в точке V через точку O проводим окружность, линия которой проходит через точку W . Это значит, что треугольник OVW является равнобедренным, а прямоугольный треугольник OVG является характеристическим по отношению к прямоугольному треугольнику OWG , определяющему текущую величину W . Гипотенуза OV характеристического прямоугольного треугольника OVG пересекает линию единичной окружности в точке S . Через точку S проводим перпендикуляр к линии оси x . Линия перпендикуляра пересекает линию оси x в точке T , а линию единичного отрезка FE – в точке Q . Полученный прямоугольный треугольник OST является текущим тригонометрическим треугольником, подобным характеристическому прямоугольному треугольнику OVG . Прямоугольные

треугольники OST и OVG имеют общий острый угол при вершине O – (SOT). Из условия подобия получаем отношение: $\frac{VG}{OG} = \frac{ST}{OT}$, где $\frac{VG}{OG} = -\text{sh}(\ln W)$, так как $VG = -\text{sh}(\ln W)$, $OG = OS = 1$. Далее, поскольку текущий угол (SOT) расположен в квадранте (GOF) –(IV четверть), то $\frac{ST}{OT} = -\text{tg}(GOS)$, так как $\frac{ST}{OS} = -\sin(GOS)$, $\frac{OT}{OS} = \cos(GOS)$, где (GOS) – текущий угол, опирающийся на дугу (GOS) единичной окружности. В результате имеем: $-\text{sh}(\ln W) = -\text{tg}(GOS)$.

Из того же условия подобия имеем отношение:

$$\frac{OV}{OG} = \frac{OS}{OT}, \text{ где } OG = OS = 1, OV = \text{ch}(\ln W), \text{ откуда } \frac{OV}{OG} = \text{ch}(\ln W). \frac{OS}{OT} = \frac{1}{\cos(GOS)}, \text{ следовательно: } \text{ch}(\ln W) = \frac{1}{\cos(GOS)}.$$

Далее точки F и S соединяем отрезком прямой линии, получаем прямоугольный треугольник FSQ, гипотенуза FS которого одновременно является основанием равнобедренного треугольника FOS, так как его боковые стороны OF и OS представляют собой радиусы единичной окружности. Через точку V параллельно линии FS проводим прямую линию, которая пересекает линию оси y в точке Z. Полученный треугольник ZOV является равнобедренным, так как он подобен равнобедренному треугольнику FOS, при этом треугольник ZOV равен равнобедренному треугольнику OVW. Следовательно, гипотенуза FS прямоугольного треугольника FSQ параллельна гипотенузе OW прямоугольного треугольника OWG. Откуда следует, что эти прямоугольные треугольники подобны. Из условия подобия следует отношение: $\frac{SQ}{FQ} = \frac{WG}{OG}$, где $\frac{WG}{OG} = W$, при этом $SQ = TQ - TS$, где $TS = \sin(GOS)$, $TQ = OS = 1$, $FQ = OT = \cos(GOS)$. Откуда следует выражение:

$$\frac{WG}{OG} = \frac{OS}{OT} + \frac{ST}{OT} = \frac{1}{\cos(GOS)} - \text{tg}(GOS) = \frac{1 - \sin(GOS)}{\cos(GOS)} = W.$$

Данное выражение определяет тригонометрическую (интенсивную) форму числа W, геометрически представляемую текущим прямоугольным треугольником FKR.

При этом представленная текущим прямоугольным треугольником OWG линейная (экстенсивная) форма числа W определяется следующим образом:

$$\frac{WG}{OG} = \frac{OV}{OG} + \frac{VG}{OG} = \text{ch}(\ln W) - \text{sh}(\ln W) = W.$$

В результате получаем, что перемещение по линии единичной окружности от точки F к точке G текущей точка S, являющейся общей вершиной текущих прямоугольных треугольников FSQ и OST сопровождается перемещением вершины текущего прямоугольного треугольника OWG в точку W по прямой линии от точки G к точке N. Текущие прямоугольные

треугольники FSQ и OWG представляют собой тригонометрическую (интенсивную) и линейную (экстенсивную) формы текущего числа W, соответственно, изменяющегося в диапазоне от нуля (0) в точке G до единицы (1) в точке N. Дальнейшее движение по линии единичной окружности от точки G к точке L осуществляется движением текущей точки K, является общей вершиной тригонометрического прямоугольного треугольника ОКМ и представляющего тригонометрическую (интенсивную) форму текущего числа A прямоугольного треугольника FKR. Движение текущей точки K по линии единичной окружности сопровождается перемещением по прямой линии EN от точки N в бесконечность (∞) вершины A текущего прямоугольного треугольника OAG, представляющего линейную (экстенсивную) форму текущей величины A, которая изменяется в диапазоне от единицы (1) в точке N до бесконечности (∞).

Далее все выше приведенные на рис.3б определения переменных (текущих) чисел зеркально отображаем относительно линии оси y (при этом неизменными остаются основания этих определенностей – единичная окружность, единичные квадраты, линии и направления осей x и y). Всем подвергшимся отображению буквенным обозначениям присваиваем индекс ноль (0).

В результате получаем, что последующее движение по линии единичной окружности от точки L к точке H осуществляется движением текущей точки K₀, которая является общей вершиной тригонометрического прямоугольного треугольника ОК₀М₀ и представляющего тригонометрическую (интенсивную) форму текущего числа A₀ прямоугольного треугольника FK₀R₀. Движение текущей точки K₀ по линии единичной окружности сопровождается перемещением из бесконечности (∞) по прямой линии PD в точку D вершины A₀ текущего прямоугольного треугольника OA₀H, представляющего линейную (экстенсивную) форму текущей величины A₀, которая изменяется в отрицательном диапазоне от бесконечности (∞) до отрицательной единицы (-1). При этом прямоугольные треугольники ОК₀М₀ и OB₀H, имеющие общий текущий острый угол при вершине O – (K₀OM₀), являются подобными. Из

условия подобия получаем отношение: $\frac{B_0H}{OH} = \frac{K_0M_0}{OM_0}$, где $B_0H = \text{sh}(\ln A_0)$, $OH = -$

1, откуда $\frac{B_0H}{OH} = -\text{sh}(\ln A_0)$. Далее, поскольку текущий угол (K₀OM₀) расположен

в квадранте (LOH) – (II четверть), то $\frac{K_0M_0}{OM_0} = -\text{tg}(GOK_0)$, где (GOK₀) –

текущий угол, опирающийся на дугу (GOK₀) единичной окружности.

В результате имеем: $-\text{sh}(\ln A_0) = -\text{tg}(GOK_0)$.

Из того же условия подобия имеем отношение:

$\frac{OB_0}{OH} = \frac{OK_0}{OM_0}$, где $OH = -1$, $OK_0 = 1$, $OB_0 = \text{ch}(\ln A_0)$, $OM_0 = -\cos(GOK_0)$.

$$\text{Откуда } \frac{OB_0}{OH} = -\text{ch}(\ln A_0), \quad \frac{OK_0}{OM_0} = \frac{1}{-\cos(GOK_0)}. \text{ В итоге имеем: } -\text{ch}(\ln A_0) = \frac{1}{-\cos(GOK_0)}.$$

Следовательно, тригонометрическая (интенсивная) форма текущего числа A_0 определяется следующим выражением:

$$\frac{A_0 H}{OH} = \frac{OK_0}{OM_0} + \frac{K_0 M_0}{OM_0} = \frac{1}{-\cos(GOK_0)} - \text{tg}(GOK_0) = \frac{1 + \sin(GOK_0)}{-\cos(GOK_0)} = A_0 = -$$

А.

При этом линейная (экстенсивная) форма числа A_0 , представленная текущим прямоугольным треугольником OA_0H , определяется следующим образом:

$$\frac{A_0 H}{OH} = \frac{OB_0}{OH} + \frac{B_0 H}{OH} = -\text{ch}(\ln A_0) - \text{sh}(\ln A_0) = A_0 = -A.$$

Экстенсивная форма отрицательной единицы (-1) определяется равнобедренным прямоугольным треугольником ODH , а ее интенсивная форма – равнобедренным прямоугольным треугольником FHP .

Дальнейшее перемещение по линии единичной окружности осуществляется движением текущей точки S_0 , являющейся общей вершиной текущих прямоугольных треугольников FS_0Q_0 и OS_0T_0 . Перемещение текущей точки S_0 по линии единичной окружности от точки H к точке F сопровождается перемещением по прямой линии от точки D к точке N вершины W_0 текущего прямоугольного треугольника OW_0H . Текущие прямоугольные треугольники FS_0Q_0 и OW_0H представляют собой тригонометрическую (интенсивную) и линейную (экстенсивную) формы, соответственно, текущего числа W_0 , изменяющегося в отрицательном диапазоне от отрицательной единицы (-1) в точке H до нуля (0) в точке F . При этом прямоугольные треугольники OS_0T_0 и OV_0H , имеющие общий текущий острый угол при вершине O – (S_0OT_0) , являются подобными. Из условия подобия получаем отношение: $\frac{V_0 H}{OH} = \frac{S_0 T_0}{OT_0}$,

где $V_0 H = -\text{sh}(\ln W_0)$, $OH = -1$. Откуда следует: $\frac{V_0 H}{OH} = \text{sh}(\ln W_0)$.

Далее, поскольку текущий угол (S_0OT_0) расположен в квадранте (HOF) – (III четверть), то $S_0T_0 = -\sin(GOS_0)$, $OT_0 = -\cos(GOS_0)$, где (GOS_0) – текущий угол, опирающийся на дугу (GOS_0) единичной окружности. Откуда имеем: $\frac{S_0 T_0}{OT_0} = \text{tg}(GOS_0)$.

В результате получаем: $\text{sh}(\ln W_0) = \text{tg}(GOS_0)$.

Из того же условия подобия имеем отношение:

$$\frac{OV_0}{OH} = \frac{OS_0}{OT_0}, \text{ где } OH = -1, OV_0 = \text{ch}(\ln W_0), OS_0 = 1, OT_0 = -\cos(GOS_0).$$

Откуда $\frac{OV_0}{OH} = -\text{ch}(\ln W_0)$, $\frac{OS_0}{OT_0} = \frac{1}{-\cos(GOS_0)}$.

В итоге имеем: $-\text{ch}(\ln W_0) = \frac{1}{-\cos(GOS_0)}$.

Следовательно, тригонометрическая (интенсивная) форма текущего числа W_0 , представленная текущим прямоугольным треугольником OS_0Q_0 , определяется следующим образом:

$$\frac{W_0H}{OH} = \frac{OS_0}{OT_0} + \frac{S_0T_0}{OT_0} = \frac{1}{-\cos(GOS_0)} + \text{tg}(GOS_0) = \frac{1 - \sin(GOS_0)}{-\cos(GOS_0)} = W_0 = -W.$$

При этом линейная (экстенсивная) форма числа W_0 , представленная текущим прямоугольным треугольником OW_0H , определяется следующим образом:

$$\frac{W_0H}{OH} = -\frac{OV_0}{OH} + \frac{V_0H}{OH} = -\text{ch}(\ln W_0) + \text{sh}(\ln W_0) = W_0 = -W.$$

Таким образом, полный оборот текущей точки по линии единичной окружности от начала в точке F в направлении против часовой стрелки сопровождается следующими изменениями текущего линейного числа на линии оси y :

- перемещение текущей точки S от исходной точки F к точке G по линии единичной окружности сопровождается движением текущей точки W в направлении линии оси y от исходной точки G к точке N , при этом, количественные значения текущего линейного числа W изменяются в положительном диапазоне от нуля (0) до единицы (1);

- единица (1), при этом, в экстенсивной форме определяется равносторонним прямоугольным треугольником ONG , а в интенсивной форме – равносторонним прямоугольным треугольником FGE ;

- перемещение текущей точки K от точки G к точке L по линии единичной окружности сопровождается движением текущей точки A по прямой линии в направлении линии оси y от исходной точки N в бесконечность (∞), при этом, количественные значения текущего линейного числа A изменяются в положительном диапазоне от единицы (1) до бесконечности (∞);

- перемещение текущей точки K_0 от точки L к точке N по линии единичной окружности сопровождается движением текущей точки A_0 по прямой линии в направлении, обратном направлению линии оси y , при этом, количественные значения текущего линейного числа A_0 изменяются в отрицательном диапазоне от бесконечности (∞) до отрицательной единицы (-1) в точке D ;

- отрицательная единица (-1) в экстенсивной форме определяется равносторонним прямоугольным треугольником ODH , а в интенсивной форме – равносторонним прямоугольным треугольником FHP .

- перемещение текущей точки S_0 от точки N к исходной точке F по линии единичной окружности сопровождается движением текущей точки W_0 по прямолинейному отрезку DH в направлении, обратном направлению линии оси

у, при этом, количественные значения текущего линейного числа W_0 изменяются в отрицательном диапазоне от отрицательной единицы (-1) до нуля (0).

Представленные на рис. 3б текущие числа одновременно определяют все присущие этим числам текущие характеристические прямоугольные треугольники. Характеристические прямоугольные треугольники, в свою очередь, определяют и все кривые 2-го порядка (см. рис.3а и ниже рис.3в). Откуда следует, что представленная на рис. 3б форма определения числа определяет также и все текущие натуральные логарифмы данных текущих чисел (см. статью [3]).

Приведенные на рис.3б построения отражают изменения переменного числа, представленного на числовой оси у. Одновременно с изменением переменного числа, представленного на числовой оси у, происходит изменения переменного числа на числовой оси х. Далее все изменения переменного числа на числовой оси х покажем ниже на рис.4б. Для этого представленные на рис.3б построения отображаем относительно линии диагонали ON (неизменными, при этом, остаются основания представленных на рис.3б количественных определенностей – единичная окружность, единичные квадраты, линии и направления осей х и у). Результат отображения приводим на рис.4б, при этом всем подвергшимся отображению буквенным обозначениям без индекса присваиваем индекс единица (1), а всем подвергшимся отображению буквенным обозначениям, имеющим индекс ноль (0), присваиваем индекс два (2).

При этом на рис.4б текущий угол (K_1OL) в квадранте LOG определяется от неподвижного (исходного) единичного радиуса OL до подвижного радиуса OK_1 в направлении по часовой стрелке. А далее последовательно в квадранте GOF до подвижного радиуса OK_2 , затем в квадранте FON до подвижного радиуса OS_2 и далее в квадранте HOL до подвижного радиуса OS_1 . В результате, полный оборот текущей точки по линии единичной окружности от начала в точке L в направлении по часовой стрелке сопровождается следующими изменениями текущего линейного числа на линии оси х:

- перемещение текущей точки S_1 , являющейся общей вершиной текущих прямоугольных треугольников HS_1Q_1 и OS_1T_1 , по линии единичной окружности от начальной точки Н к точке L сопровождается перемещением вершины W_1 текущего прямоугольного треугольника OW_1L по прямой линии DN от точки L к точке N. Текущие прямоугольные треугольники HS_1Q_1 и OW_1L представляют собой тригонометрическую (интенсивную) и линейную (экстенсивную) формы, соответственно, текущего числа W_1 , изменяющегося в диапазоне от нуля (0) в точке L до единицы (1) в точке N;

- дальнейшее перемещение по линии единичной окружности от точки L к точке G осуществляется движением текущей точки K_1 , которая является общей вершиной текущего тригонометрического прямоугольного треугольника OK_1M_1 и представляющего тригонометрическую (интенсивную) форму текущего числа A_1 прямоугольного треугольника HK_1R_1 . Такое движение по линии единичной окружности сопровождается перемещением по прямой линии

DN от точки N в бесконечность (∞) вершины A_1 текущего прямоугольного треугольника OA_1L . Этот прямоугольный треугольник представляет линейную (экстенсивную) форму текущей величины A_1 , изменяющейся в диапазоне от единицы (1) в точке N до бесконечности (∞);

– единица (1), при этом, в экстенсивной форме определяется равносторонним прямоугольным треугольником ONL, а в интенсивной форме – равносторонним прямоугольным треугольником HLD.

– дальнейшее перемещение по линии единичной окружности от точки G к точке F осуществляется движением текущей точки K_2 . Текущая точка K_2 является общей вершиной тригонометрического прямоугольного треугольника OK_2M_2 и прямоугольного треугольника HK_2R_2 , представляющего тригонометрическую (интенсивную) форму текущего числа A_2 . Движение текущей точки K_2 по линии единичной окружности сопровождается перемещением по прямой линии PE точки A_2 из бесконечности (∞) в точку E.

– заключительный этап перемещения по линии единичной окружности от точки F к начальной точке H осуществляется движением текущей точки S_2 . Текущая точка S_2 является общей вершиной тригонометрического прямоугольного треугольника OS_2T_2 и прямоугольного треугольника HS_2Q_2 , представляющего тригонометрическую (интенсивную) форму текущего числа W_2 . Движение текущей точки S_2 сопровождается перемещением по прямой линии PE от точки E к точке F вершины W_2 текущего прямоугольного треугольника OW_2F . Текущий прямоугольный треугольник OW_2F представляет линейную (экстенсивную) форму текущей величины W_2 , изменяющейся в отрицательном диапазоне от отрицательной единицы (-1) в точке E до нуля (0) в точке F .

В результате, показанная на рисунках 3б и 4б форма числа обнаруживает, что по линии единичной окружности от начала в точках F и H , соответственно, навстречу друг другу синхронно движутся две текущие точки, каждая из которых совершает полный оборот в противоположных направлениях против часовой стрелки и по часовой стрелке, соответственно. Там же показано, что встречное движение по линии единичной окружности двух текущих точек сопровождается изменениями текущих линейных чисел на числовых осях y и x , соответственно, во всем диапазоне их количественных значений.

Далее на рис.3в повторяем построения, приведенные выше на рис.3а, которые далее дополняем тем что, построения, связанные с построением кривых 2-го порядка и характеристической (числовой) кривой, зеркально отображаем относительно линии оси y .

В результате обнаруживаем что, дальнейшее движение текущей точки по линии единичной окружности в квадранте LN_1O от точки L через точки V_2 , V_3 и V_4 до точки O сопровождается:

- движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из бесконечности через представляющие лишь моменты движения точки A_{02} , J_{01} и B_2 в точку O ;
- движением текущей точки по линии параболы из бесконечности через точки T_{01} , M_1 , D и P_{01} в точку N_1 ;
- движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки N_1 , соответствующей бесконечности (∞) , в отрицательном количественном диапазоне через точки Q_{01} , Q_4 и Q_5 до точки O , количественно соответствующей отрицательной единице (-1) .

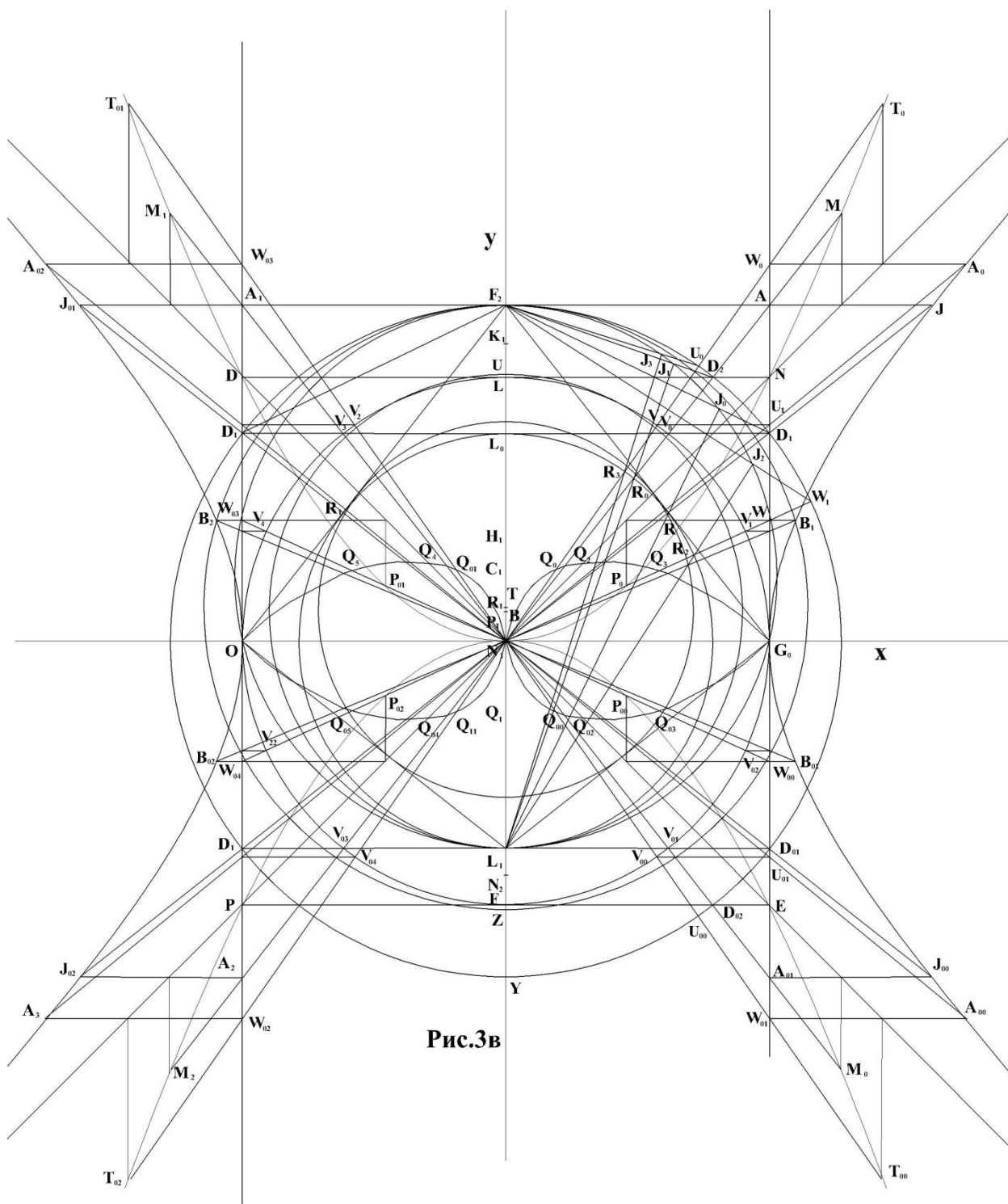


Рис.3в

Дальнейшее движение по линии единичной окружности осуществляется в квадранте ON_1F движением текущей точки по линии единичной окружности от точки O через точки V_{22} , V_{03} и V_{04} до точки F сопровождается:

– движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из точки О через точки B_{02} , J_{02} и A_3 в бесконечность;

– движением текущей точки по линии параболы из точки N_1 через точки P_{02} , P , M_2 и T_{02} в бесконечность;

– движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки О, соответствующей отрицательной единице (-1), через точки Q_{05} , Q_{04} и Q_{11} в отрицательном количественном диапазоне в точку N_1 , соответствующую количественному нулю (0).

В результате, текущая точка по линии единичной окружности от начала в точке F совершает в направлении против часовой стрелки полный оборот. Это движение отражается в изменениях текущих линейных чисел на числовой оси y в полном диапазоне их количественных изменений.

Построения, отражающие изменения текущих линейных чисел на числовой оси x приводим ниже на рис.4в, где сначала повторяем приведенные выше на рис.4а построения, которые далее дополняем тем что, построения, связанные с построением кривых 2-го порядка и характеристической (числовой) кривой, зеркально отображаем относительно линии оси x .

В результате обнаруживаем что, дальнейшее движение текущей точки по линии единичной окружности в квадранте LN_2O от точки L через точки V_{05} , V_{03} и V_{04} до точки О сопровождается:

– движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из бесконечности через представляющие лишь моменты движения точки A_{04} , M_{01} и B_4 в точку О;

– движением текущей точки по линии параболы из бесконечности через точки T_{02} , J_{02} , E и P_{04} в точку N_2 ;

– движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки N_2 , соответствующей бесконечности (∞), в отрицательном количественном диапазоне через точки Q_{01} , Q_4 и Q_5 до точки О, количественно соответствующей отрицательной единице (-1).

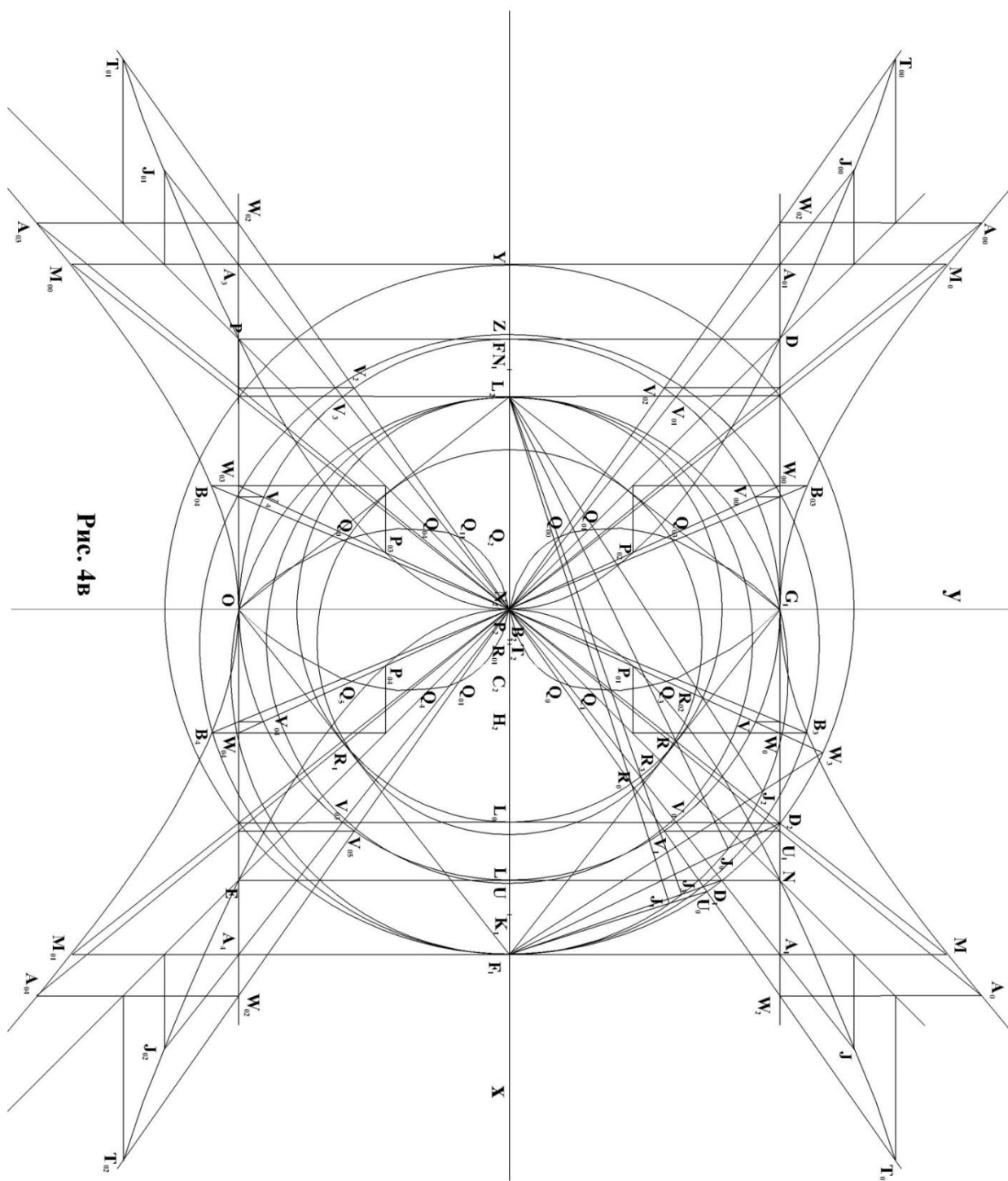


Рис. 4в

Дальнейшее движение по линии единичной окружности осуществляется в квадранте ON_2F движением текущей точки по линии единичной окружности от точки O через точки V_4 , V_3 и V_2 до точки F сопровождается:

- движением текущей точки по линии равнобочной гиперболы из точки O через точки B_{04} , M_{00} и A_{03} в бесконечность;
- движением текущей точки по линии параболы из точки N_2 через точки P_{03} , P , J_{01} и T_{01} в бесконечность;
- движением текущей точки по линии характеристической (числовой) кривой от точки O , соответствующей отрицательной единице (-1) , через точки Q_0 , Q_{04} и Q_{11} в отрицательном количественном диапазоне в точку N_2 , соответствующую количественному нулю (0) .

В результате обнаруживаем что, текущая точка по линии единичной окружности из начала в точке F совершает в направлении по часовой стрелки полный оборот. Это движение отражается в изменениях текущих линейных чисел на числовой оси x в полном диапазоне их количественных изменений.

В построениях на рисунках 3, 4, 3а, 4а, 3б, 4б, 3в и 4в приведено последовательное становление принципа, который объединяет в себе понятия функций 2-го порядка, характеристической (числовой) кривой и единственной в своем роде геометрической системы, заключающей (снимающей) в себе понятие характеристического прямоугольного треугольника. Этот принцип принимает законченную форму в построениях, выполненных далее на рис.5. Где на базе двух взаимно перпендикулярных пересекающихся в точке O осевых линий x и y строим единичную окружность с центром в точке O и четыре единичных квадрата $OGNL$, $OLDH$, $ONPF$ и $OFEG$ с общей вершиной в точке O . Далее на осях x и y строим четыре равные и пересекающиеся между собой единственные в своем роде четырехугольники L_3HF_2G , L_2LF_1F , L_1GF_0H и L_4FF_3L . Здесь необходимо вернуться к статье [1], где на рис.4 рассмотрен процесс становления единичного отрезка в составе единственного в своем роде прямоугольного треугольника. В действительности показанный на рис.4 [1] процесс представляет собой процесс преобразования квадрата $X_1N_1Y_1K_1$, описывающего окружность, построенную из центра в точке R_1 , в единственный в своем роде четырехугольник, который далее в той же статье показан на рис.5. Такое преобразование осуществлялось с помощью линейки и циркуля через перемещение вершины X_1 квадрата по линии описывающей данный квадрат окружности. При этом и сама вершина при прямом угле X_1 , и направление вращения выбирались произвольно. Квадрат имеет две диагонали $N_1Y_1K_1$ и $X_1N_1Y_1$ и две текущие вершины (см. выше рисунки 2, 2а и 2б), при этом, каждая из текущих вершин может вращаться в двух противоположных направлениях – по часовой стрелке и против часовой стрелки. Отсюда следует, что на рис.5 единственных в своем роде четырехугольников должно быть четыре.

, Далее из центра в точке O строим две окружности, линии которых проходят концентрично линии единичной окружности через остроугольные через вершины F_0 , F_1 , F_2 и F_3 и через тупоугольные вершины L_1 , L_2 , L_3 и L_4 четырех единственных в своем роде четырехугольников. При этом радиус единичной окружности представляет собой среднее геометрическое радиусов этих концентрических окружностей. В единственных в своем роде четырехугольниках L_3HF_2G и L_2LF_1F из центров в точках R_1 и R_{01} , соответственно, через точки G и F , соответственно, проводим окружности,

линии которых пересекают линии осей y и x , соответственно, в точках K_1 , K_2 и K_{01} , K_{02} , соответственно. Из центров C_1 и C_2 проводим окружности, описывающие единственные в своем роде четырехугольники L_3HF_2G и L_2LF_1F , соответственно.

Единственные в своем роде четырехугольники L_3HF_2G , L_2LF_1F , L_1GF_0H и L_4FF_3L при пересечении образуют два равносторонних восьмиугольника: восьмиугольник LZH_1FZ_2GW , сторона которого равна радиусу вписанной в единственный в своем роде четырехугольник окружности, и восьмиугольник $L_1B_1L_2B_2L_3B_3L_4B_4$. (На рис.5 приведены две вписанные в единственные в своем роде четырехугольники L_3HF_2G , L_2LF_1F окружности с центрами в точках R_1 и R_{01} , соответственно). Восьмиугольник LZH_1FZ_2GW является вписанным в единичную окружность с центром в точке O , при этом одновременно описывает линию концентрической с единичной окружностью окружность радиусом $OL_1 = OL_2 = OL_3 = OL_4 = OS = OS_0$. Восьмиугольник $L_1B_1L_2B_2L_3B_3L_4B_4$ является вписанным в окружность с центром в точке O радиусом $OL_1 = OL_2 = OL_3 = OL_4 = OS = OS_0$ и одновременно описывает окружность с центром в точке O радиусом $OS_1 = OS_2$. При этом точки S , S_0 , S_1 и S_2 , являясь точками касания линиями сторон приведенных выше восьмиугольников линиями вписанных в них окружностей, находятся на линиях OJ и OM .

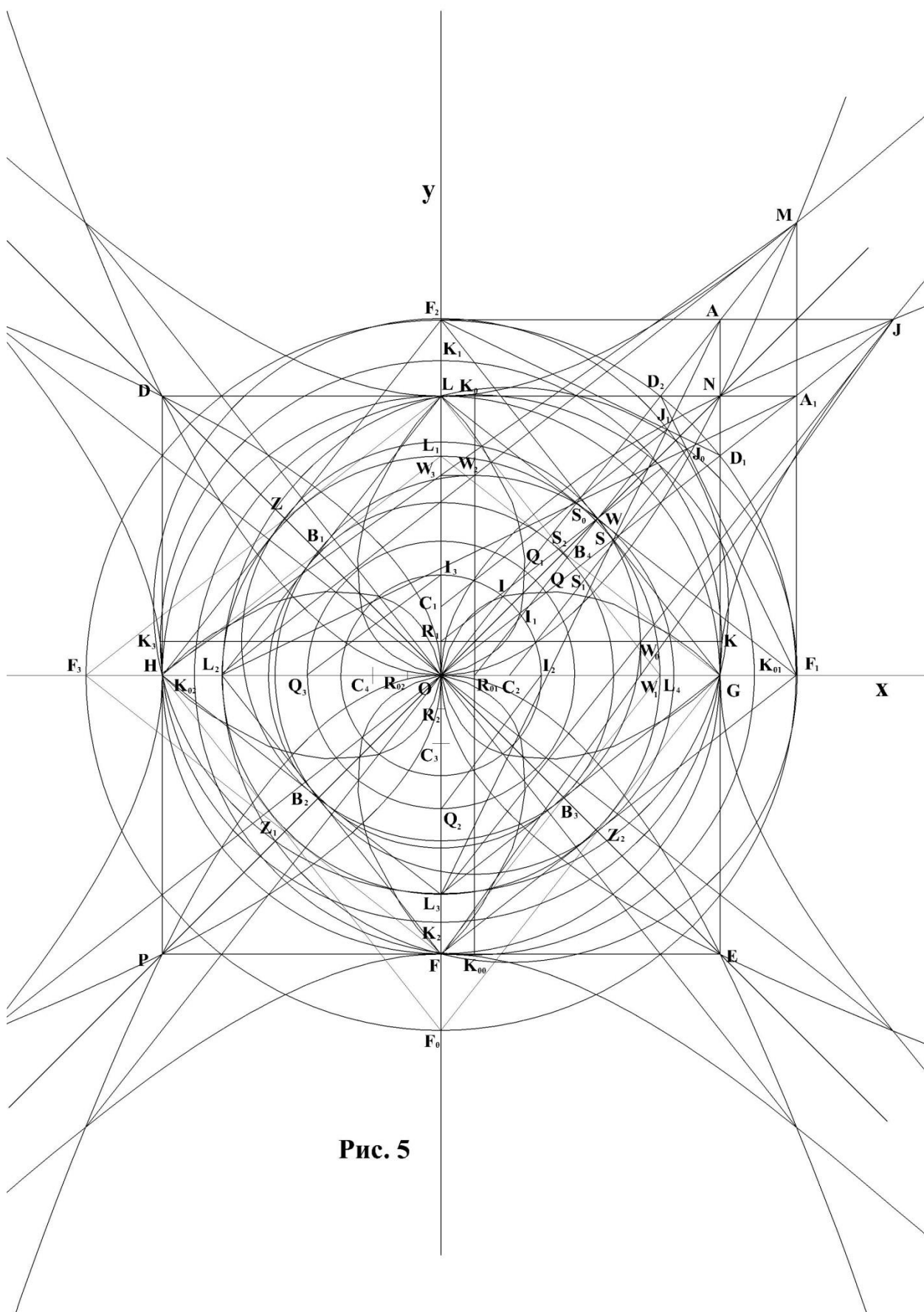


Рис. 5

Далее строим связки кривых линий 2-го порядка, пересекающиеся в узловых точках, в их числе, точки J и M, и характеристические (числовые)

кривые линии, имеющие своим основанием единичные отрезки OG OL OH OF. Линии OJ и OM, соединяющие центр в точке O с узловыми точками J и M, пересекают построенные на единичных отрезках OG и OL линии характеристических (числовых) кривых, соответственно, в точках Q, I₁ и Q₁, I, соответственно. Пары точек Q, I и Q₁, I₁ представляют числа, отношение которых прямо указывает на единство понятия связок кривых 2-го порядка, заключающего в себе определение узловых точек, с понятием единственной в своем роде геометрической системы, заключающей (снимающей) в себе понятие характеристического прямоугольного треугольника. Для определения этого отношения далее на рис.5 выполним следующие построения. Через пары точек I, I₁ и Q, Q₁ из центра в точке O проводим две окружности, линии которых пересекаются с линиями осей y и x в точках I₃, Q₂ и I₂, Q₃, соответственно. Пары точек Q₂, I₂ и Q₃, I₃ соединяем отрезками прямых линий. Получаем прямоугольные треугольники Q₂OI₂ и Q₃OI₃, линии гипотенуз Q₂I₂ и Q₃I₃ которых параллельны линиям FJ и HM, соответственно. Следовательно, прямоугольный треугольник Q₂OI₂ подобен прямоугольным треугольникам FF₂J и FOW₁, а прямоугольный треугольник Q₃OI₃ подобен прямоугольным треугольникам HF₁M и HOW₃. Из условия подобия прямоугольных треугольников получаем следующие соотношения:

$$\begin{aligned} \frac{F_2J}{F_2F} = \frac{OI_2}{OQ_2} = \frac{OW_1}{OF} \quad & \text{Поскольку } OI_2 = OI, OQ_2 = OQ, OW_1 = R_1W, \text{ а } OF = 1, \text{ то} \\ \frac{F_2J}{F_2F} = \frac{OI}{OQ} = \frac{R_1W}{1}. \quad & \text{отсюда имеем:} \quad (a) \end{aligned}$$

$$\frac{F_1M}{F_1H} = \frac{OI_3}{OQ_3} = \frac{OW_3}{OH}. \quad \text{Поскольку } OI_3 = OI_1, OQ_3 = OQ_1, OW_3 = R_{01}W, \text{ а } OH=1, \text{ то отсюда имеем:}$$

$$\frac{F_1M}{F_1H} = \frac{OI_1}{OQ_1} = \frac{R_{01}W}{1}. \quad (б)$$

Отношения (а) и (б) заключают в себе понятий связок кривых 2-го порядка, характеристической (числовой) кривой линии и единственной в своем роде геометрической системы как необходимых моментов единого принципа. Образующие отношения (а) и (б) пары отрезков F₂J, F₂F и F₁M, F₁H, являясь катетами прямоугольных треугольников F₂FJ и F₁NM, соответственно, определяют пространственное положение узловых точек J и M, соответственно. Входящие в состав данных отношений другие пары отрезков OI, OQ и OI₁, OQ₁ являются частью прямых линий OJ и OM, которые отсекаются характеристическими (числовыми) кривыми линиями, построенными на единичных отрезках OG и OF, соответственно. Отношения, включающие в себя пары отрезков F₂J, F₂F и F₁M, F₁H, и отношения, включающие в себя пары отрезков OI, OQ и OI₁, OQ₁, между собой равны, так как имеют один общий числовой показатель. Количественно этот числовой показатель определяется равными отрезками R₁W и R₀₁W, которые представляют собой радиусы

окружностей, вписанных в единственные в своем роде четырехугольники L_3HF_2G и L_2LF_1F , соответственно.

Единственные в своем роде четырехугольники L_3HF_2G и L_2LF_1F представляют собой основы двух единственных в своем роде геометрических систем, определяемых положительным направлением осей y и x , соответственно. Имеющая в своем основании четырехугольник L_3HF_2G , единственная в своем роде геометрическая система включает в себе отрезки OD_1 и OD_2 , которые отражают (снимают) моменты вращения линии гипотенузы текущего (изменяющегося) характеристического прямоугольного треугольника, который на рис.5 представлен прямоугольными треугольниками OAG и OD_1G как своими моментами. При этом линия гипотенузы текущего характеристического прямоугольного треугольника совершает полный оборот вокруг центра в точке O в направлении против часовой стрелки от своего начала, определяемого на рис.5 линией отрезка OF_0 на линии оси y . Имеющая в своем основании четырехугольник L_2LF_1F единственная в своем роде геометрическая система включает в себе те же отрезки OD_2 и OD_1 , которые отражают (снимают) моменты вращения линии гипотенузы текущего (изменяющегося) характеристического прямоугольного треугольника, который на рис.5 представлен прямоугольными треугольниками OD_2L и OA_1L как своими моментами. В последнем случае линия гипотенузы текущего характеристического прямоугольного треугольника совершает полный оборот вокруг центра в точке O в направлении по часовой стрелке от своего начала, определяемого на рис.5 линией отрезка OF_3 на линии оси x .

Таким образом, две представленные на рис.5 единственные в своем роде геометрические системы, включают в себе два встречных движения линий гипотенуз двух текущих характеристических прямоугольных треугольников, текущие вершины которых перемещаются вдоль линий осей y и x , соответственно, оставаясь в любой момент движения симметричными относительно линии диагонали PN . Это движение отражается в изменениях текущих линейных чисел на числовых осях y и x , соответственно, на всем диапазоне их количественных изменений. Эти движения и соответствующее им изменения чисел на числовых осях y и x сопровождается одновременным движением текущих точек по линиям характеристических (числовых) кривых и по всем линиям кривых 2-го порядка. Все эти изменения, нашедшие последовательное и детальное отражение в предшествующих построениях на рисунках 3, 4, 3а, 4а, 3б, 4б, 3в и 4в, объединяет единый принцип, который в наиболее полной форме находит отражение в приведенных на рис.5 и далее построениях. При этом в рамках найденного единого принципа разрешается неразрешимое противоречие, которым обременено представление о бесконечности прямолинейной числовой оси. Этот момент наиболее полное отражение получил в построениях, показанных выше на рисунках 3б и 4б. Также необходимо отметить: единичный отрезок на рис.1 имеет определенность непосредственно данного отрезка, безотносительная форма которого с помощью линейки и циркуля последовательно преобразуется (снимается) на рисунках 2, 2а, 2б, 3, 4, 3а, 4а, 3б, 4б, 3в, 4в и 5 в форму

относительную. При этом единичный отрезок становится основанием целой системы понятий, которая наиболее полно отражена в приведенных на рисунках 5, 5а, 5б, 5в и 5г построениях.

Показанные на рис.5 прямые линии ОJ и ОМ соединяют центр в точке О с узловыми точками J и М, соответственно. Точка О является точкой пересечения осевых линий у и х. Осева линия у включает в себе бесконечное множество чисел, имеющих в качестве основания своей количественной определенности единичные отрезки ОG и ОН. Осева линия х включает в себе бесконечное множество чисел, имеющих в качестве основания своей количественной определенности единичные отрезки ОL и ОF.

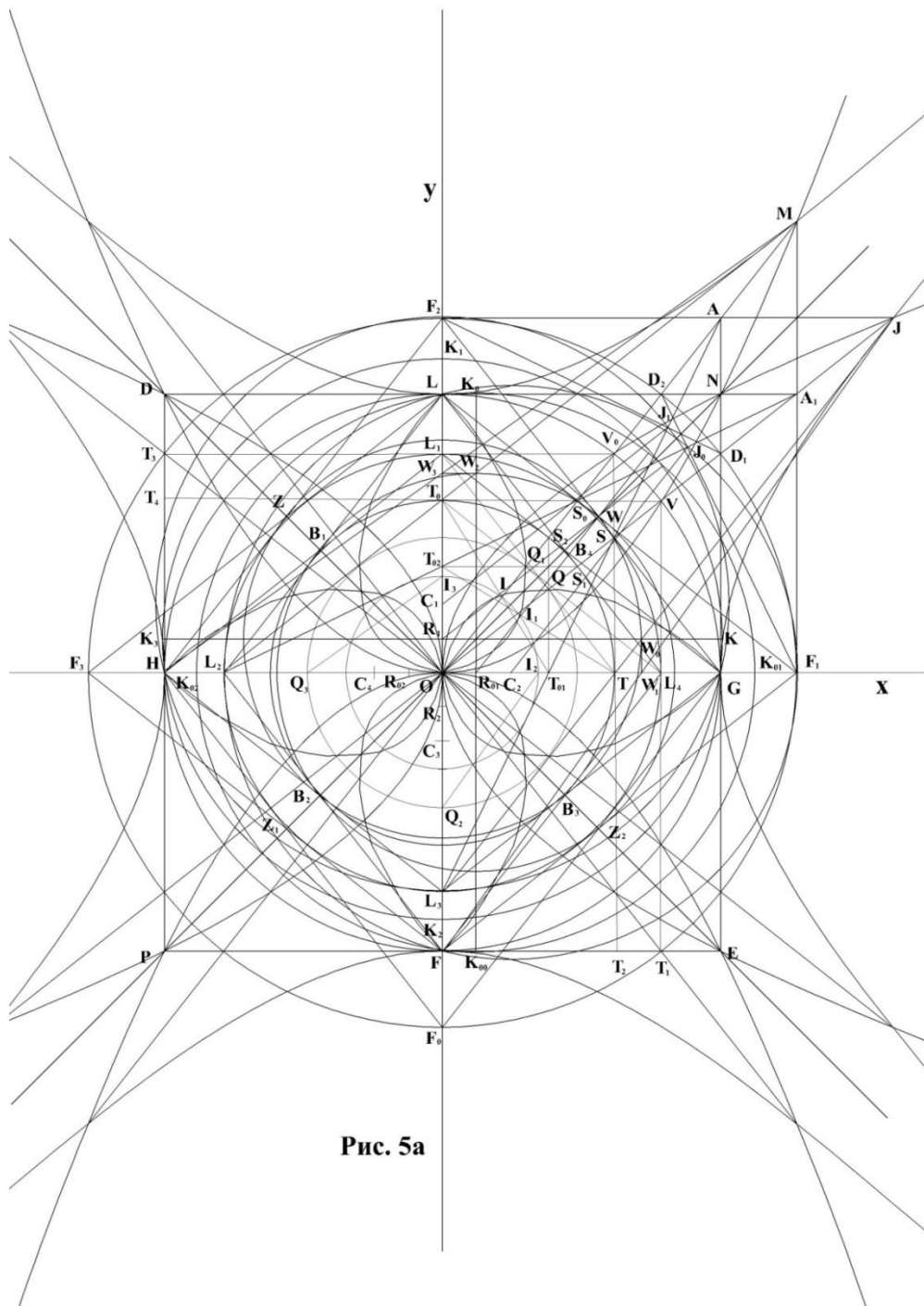


Рис. 5а

Далее на рис.5а покажем, как с помощью линейки и циркуля выполняется построение пар точек Q , I и Q_1 , I_1 на линиях характеристических (числовых) кривых линиях, построенных на базе единичных отрезков OG и OL , соответственно. Прямые линии OJ и OM являются взаимно сопряженными (симметричными) относительно линии диагонали PN . На линии OJ расположены линии гипотенуз OD_1 и OA_1 характеристических прямоугольных треугольников OD_1G и OA_1L , соответственно, имеющих в основании единичные отрезки OG и OL , соответственно. На линии OM расположены линии гипотенуз OD_2 и OA характеристических прямоугольных треугольников OD_2L и OAG , соответственно, имеющих в основании единичные отрезки OL и OG , соответственно.

Линия гипотенузы OD_1 пересекает линию единичной окружности в точке V , из которой опускаем перпендикуляр к линии оси x . Линия перпендикуляра пересекает линию единичного отрезка OG в точке L_4 (см. статью [1] рис.3), а линию отрезка FE в точке T_1 . Проходящая из центра в точке O через точку L_4 линия окружности пересекает линию OV в точке S , а линию оси y – в точке L_1 . Из точки S опускаем перпендикуляр к линии оси x , которую линия перпендикуляра пересекает в точке T . Точку T отрезком прямой линии соединяем с точкой L_1 . Линия TL_1 пересекает линию OV на имеющей в качестве основания единичный отрезок OG характеристической (числовой) кривой линии в точке Q .

Расположенная на линии OM симметрично линии гипотенузы OD_1 линия гипотенузы OD_2 пересекает линию единичной окружности в точке V_0 , из которой опускаем перпендикуляр к линии оси y . Линия перпендикуляра пересекает линию единичного отрезка OL в точке L_1 , а линию отрезка DH – в точке T_3 . Проходящая из центра в точке O через точку L_1 линия окружности пересекает линию OV_0 в точке S_0 , а линию оси x – в точке L_4 . Из точки S_0 опускаем перпендикуляр к линии оси y , которую линия перпендикуляра пересекает в точке T_0 . Точку T_0 отрезком прямой линии соединяем с точкой L_4 . Линия T_0L_4 пересекает линию OV_0 на имеющей в качестве основания единичный отрезок OL характеристической (числовой) кривой в точке Q_1 .

Расположенный на той же линии OM отрезок OA является гипотенузой характеристического прямоугольного треугольника OAL . Линия гипотенузы OA пересекает линию единичной окружности в точке V_0 , из которой опускаем перпендикуляр на линию оси x . Линия перпендикуляра пересекает линию единичного отрезка OG в точке T , а линию отрезка FE – в точке T_2 . Проходящая из центра в точке O через точку T линия окружности пересекает линию OV_0 в точке S_2 , а линию оси y – в точке T_0 . Из точки S_2 опускаем перпендикуляр к линии оси x , которую линия перпендикуляра пересекает в точке T_{01} . Точку T_{01} отрезком прямой линии соединяем с точкой T_0 . Линия T_0T_{01} пересекает линию OV_0 на имеющей в качестве основания единичный отрезок OG характеристической (числовой) кривой линии в точке I .

Симметричный отрезку OA отрезок OA_1 является гипотенузой характеристического прямоугольного треугольника OA_1L . Линия гипотенузы OA_1 пересекает линию единичной окружности в точке V , из которой опускаем

перпендикуляр к линии оси y . Линия перпендикуляра пересекает линию единичного отрезка OL в точке T_0 , а линию отрезка DH – в точке T_4 . Проходящая из центра в точке O через точку T_0 линия окружности пересекает линию OV в точке S_1 , а линию оси x – в точке T . Из точки S_1 опускаем перпендикуляр на линию оси y , которую линия перпендикуляра пересекает в точке T_{02} . Точку T_{02} отрезком прямой линии соединяем с точкой T . Линия TT_{02} пересекает линию OV на имеющей в качестве основания единичный отрезок OL характеристической (числовой) кривой линии в точке I_1 . Таким образом, геометрически определено положение точек Q , I и Q_1 , I_1 на линиях характеристических (числовых) кривых линиях, построенных на базе единичных отрезков OG и OL , соответственно, и показана связь этих точек с узловыми точками J и M в связках кривых 2-го порядка.

Далее на рис.5б с помощью линейки и циркуля осуществим построения, доказывающие параллельность линий Q_2I_2 и Q_3I_3 с линиями FJ и NM , соответственно. Для этого из точек F и H проводим прямые линии через точки V и V_0 . Прямые линии FV и HV_0 пересекают линии EN и DN , соответственно, в точках N_1 и N_2 , соответственно. Прямые линии FV_0 и HV пересекают линии EN и DN , соответственно, в точках M_1 и M_2 , соответственно. При этом линии FV и HV_0 пересекают линии осей x и y , соответственно, на линии окружности с центром в точке O радиусом $OQ = OQ_1 = OQ_2 = OQ_3$ в точках Q_4 и Q_5 , соответственно. При этом линии FV_0 и HV пересекают линии осей x и y , соответственно, на линии окружности с центром в точке O радиусом $OI = OI_1 = OI_2 = OI_3$ в точках I_2 и I_3 , соответственно. Прямоугольные треугольники FN_1E и HN_2D представляют числа a и a_1 , соответственно. Прямоугольные треугольники FM_1E и NM_2D представляют числа b и b_1 , соответственно. Прямоугольные треугольники FVT_1 и HV_0T_3 представляют интенсивную форму чисел (см. [1] рис.6) a и a_1 , соответственно. Прямоугольные треугольники FV_0T_2 и HVT_4 представляют интенсивную форму чисел b и b_1 , соответственно. Пары чисел a и a_1 , b и b_1 представляют количественно равные числа: $a = a_1$, $b = b_1$. При этом числа a и b являются числами на числовой оси y , а числа a_1 и b_1 являются числами на числовой оси x . Прямоугольные треугольники FN_1E и HN_2D подобны прямоугольным треугольникам FQ_4O и HQ_5O , соответственно.

Откуда следует, что отрезки $Q_4O = Q_2O = \frac{1}{a}$, а отрезки $Q_5O = Q_3O = \frac{1}{a_1}$.

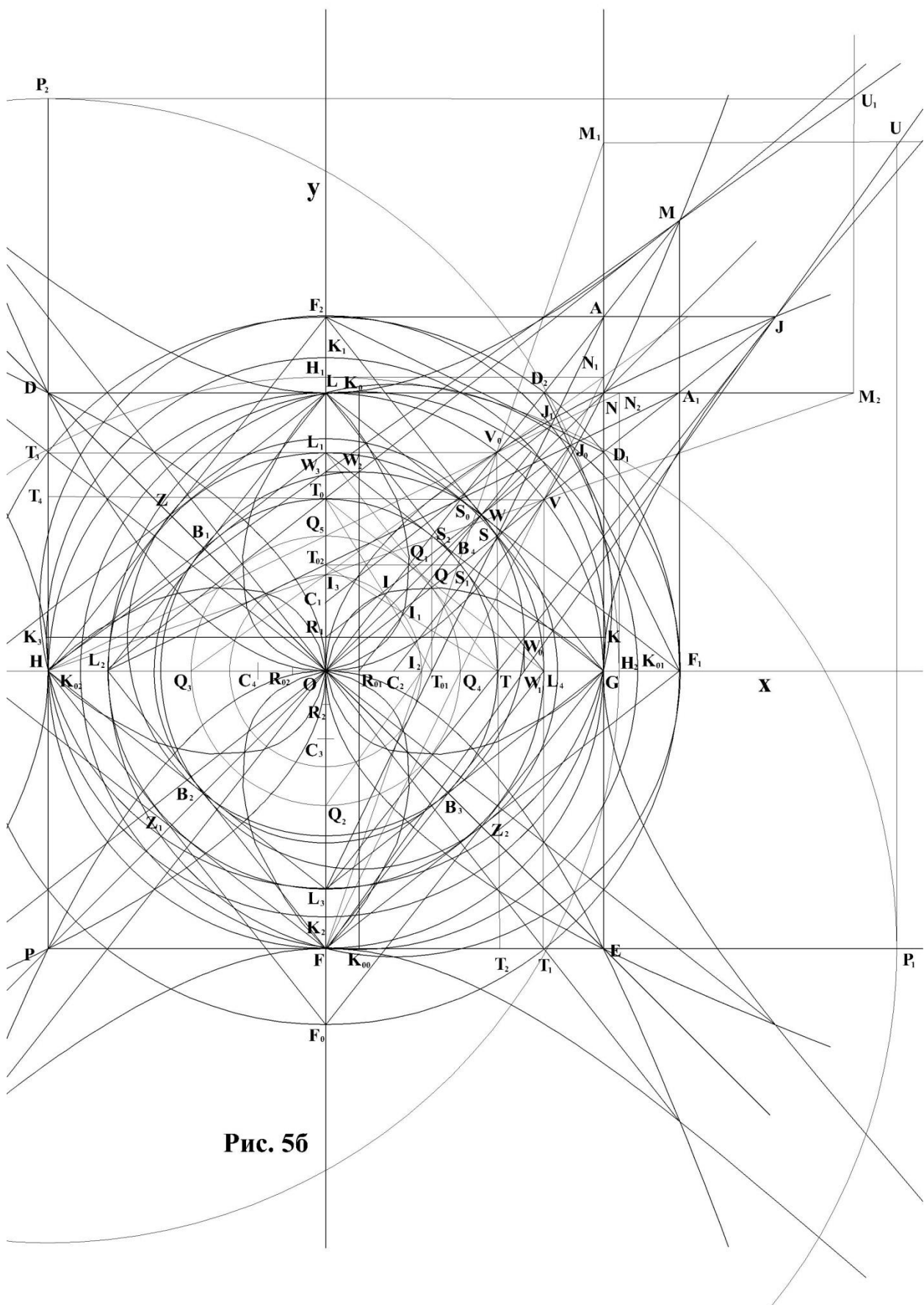


Рис. 56

Прямоугольные треугольники FM_1E и NM_2D подобны прямоугольным треугольникам FI_2O и NI_3O , соответственно. Откуда следует, что отрезок $I_2O =$

$$\frac{1}{b}, \text{ а отрезок } I_3O = \frac{1}{b_1}.$$

Далее из точек N_1 и N_2 проводим линии перпендикуляров к линиям осей y и x , соответственно, получаем точки H_1 и H_2 , соответственно. Из центров в точках F и H радиусами FH_1 и HN_2 , соответственно, проводим линии окружностей. На пересечении линии окружности с центром в точке F радиусом FH_1 с линией PE получаем точку P_1 , на пересечении линии окружности с центром в точке H радиусом HN_2 с линией PD получаем точку P_2 . Через точки P_1 и P_2 параллельно линиям осей y и x , соответственно, проводим прямые линии. Через точки M_1 и M_2 параллельно линиям осей x и y , соответственно, проводим прямые линии, которые пересекаются с линиями, проходящими через точки P_1 и P_2 , соответственно, на линиях FJ и NM в точки U и U_1 , соответственно. Получаем прямоугольные треугольники FUP_1 и HU_1P_2 . В прямоугольном треугольнике FUP_1 катет $FP_1 = FH_1 = EN_1 = a$, катет $UP_1 = EM_1 = b$. В прямоугольном треугольнике HU_1P_2 катет $HP_2 = HN_2 = DN_2 = a_1$, катет $U_1P_2 = DM_2 = b_1$. Далее рассмотрим пару прямоугольных треугольников FUP_1 и Q_2OI_2 и пару прямоугольных треугольников HU_1P_2 и Q_3OI_3 . В прямоугольном треугольнике FUP_1 отношение катетов $\frac{FP_1}{UP_1} = \frac{a}{b}$, в прямоугольном треугольнике

Q_2OI_2 отношение катетов $\frac{OI_2}{OQ_2} = \frac{1/b}{1/a} = \frac{a}{b}$. В прямоугольном треугольнике HU_1P_2

отношение катетов $\frac{HP_2}{U_1P_2} = \frac{a_1}{b_1}$, в прямоугольном треугольнике Q_3OI_3 отношение

катетов $\frac{OI_3}{OQ_3} = \frac{1/b_1}{1/a_1} = \frac{a_1}{b_1}$.

Откуда следует равенство отношений $\frac{FP_1}{UP_1} = \frac{OI_2}{OQ_2}$, где линия катета FP_1

параллельна линии катета OI_2 , а линия катета UP_1 параллельна линии катета OQ_2 и равенство отношений $\frac{HP_2}{U_1P_2} = \frac{OI_3}{OQ_3}$, где линия катета HP_2 параллельна

линии катета OI_3 , а линии катета U_1P_2 параллельна линии катета OQ_3 . А это значит, что линии гипотенуз I_2Q_2 и I_3Q_3 прямоугольных треугольников Q_2OI_2 и Q_3OI_3 , соответственно, параллельны линиям гипотенуз FU и HU_1 прямоугольных треугольников FUP_1 и HU_1P_2 , соответственно. Следовательно, выводы, приведенные выше по результатам построений на рис.5, справедливы.

Примечание.

В статье [3] показан принцип преобразования связок кривых 2-го порядка, построенных с помощью линейки и циркуля на основе единичных круга и квадрата. Такое преобразование осуществляется как результат поворота линии диагонали единичного квадрата в двух противоположных направлениях – по часовой стрелке и против часовой стрелки. Поскольку приведенный на рисунках 5, 5а, и 5б принцип объединяет в себе понятие функций 2-го порядка

с понятиями характеристической (числовой) кривой и единственной в своем роде геометрической системы, которая заключает (снимает) в себе определение характеристического прямоугольного треугольника, то показанный в [3] принцип преобразования распространяется также и на данную геометрическую систему. Покажем это ниже на рисунках 5в и 5г.

На рис.5в приведем один из моментов такого преобразования, где зафиксирован момент, когда показанная на рис.5 линия диагонали PN поворачивается вокруг центра в точке O , в данном случае, по часовой стрелке в положение линии диагонали P_1N_1 . При этом, четыре единичных квадрата $OGNL$, $OLDH$, $ONPF$ и $OFEG$ с общей вершиной в точке O в рассматриваемый момент преобразуются в четыре текущих прямоугольника OGN_1L_0 , OL_0D_1H , ONP_1F_0 и OF_0E_1G с общей вершиной в той же точке O , а единичная окружность с центром в точке O преобразуется в эллипс, вписанный в текущий прямоугольник $P_1D_1N_1E_1$. Преобразование основы всей системы влечет за собой преобразование всех ее элементов. Текущие характеристические прямоугольные треугольники OAG и OA_1L преобразуются в текущие характеристические прямоугольные треугольники OA_1G и $OA_{01}L$, соответственно, при этом, связки кривых 2-го порядка преобразуются таким образом, что их узловые точки J и M перемещаются в пространстве, занимая положение точек J_1 и M_1 . В рассматриваемый момент преобразования основанная на единственном в своем роде четырехугольнике L_3HF_2G единственная в своем роде геометрическая система преобразуется в геометрическую систему, в основании которой лежит четырехугольник $L_{03}HF_{02}G$. Основанная на единственном в своем роде четырехугольнике L_2LF_1F единственная в своем роде геометрическая система преобразуется в геометрическую систему, в основании которой лежит четырехугольник $L_2L_0F_1F_0$. При этом окружности с центрами в точках C_1 и C_2 , описывающие четырехугольники L_3HF_2G и L_2LF_1F , соответственно, преобразуются в эллипсы, которые описывают четырехугольники $L_{03}HF_{02}G$ и $L_2L_0F_1F_0$, соответственно. А окружности с центрами в точках R_1 и R_{01} преобразуются в эллипсы с теми же центрами, линии которых пересекают линии осей y и x , соответственно, в точках K_{11} , K_{21} и K_{01} , K_{02} , соответственно. При этом, большие оси эллипсов с центрами в точках C_1 и R_1 , равные диаметрам соответствующих окружностей, на рис.5в показаны отрезками прямых линий, которые проходят через точки C_1 и R_1 параллельно оси x , а малые оси эллипсов с центрами в точках C_2 и R_{01} показаны отрезками прямых линий, которые проходят через точки C_2 и R_{01} параллельно оси y . Окружности, описывающие остроугольные вершины F_2 и F_1 и тупоугольные вершины L_3 и L_2 единственных в своем роде четырехугольников L_3HF_2G и L_2LF_1F , соответственно, преобразуются в эллипсы, описывающие вершины F_{02} и F_1 и вершины L_{03} и L_2 четырехугольников $L_{03}HF_{02}G$ и $L_2L_0F_1F_0$, соответственно.

Далее из узловой точки J_1 в точку F_0 проводим отрезок прямой линии, который пересекает линию оси x в точке W_1 . Из той же точки J_1 в точку L_{03} проводим отрезок прямой линии, линия которой пересекает линию, проходящую через точку R_1 параллельно оси x , в точке W_2 . Из точки W_2

опускаем перпендикуляр на линию оси x . Линия перпендикуляра пересекает линию оси x в точке W_1 .

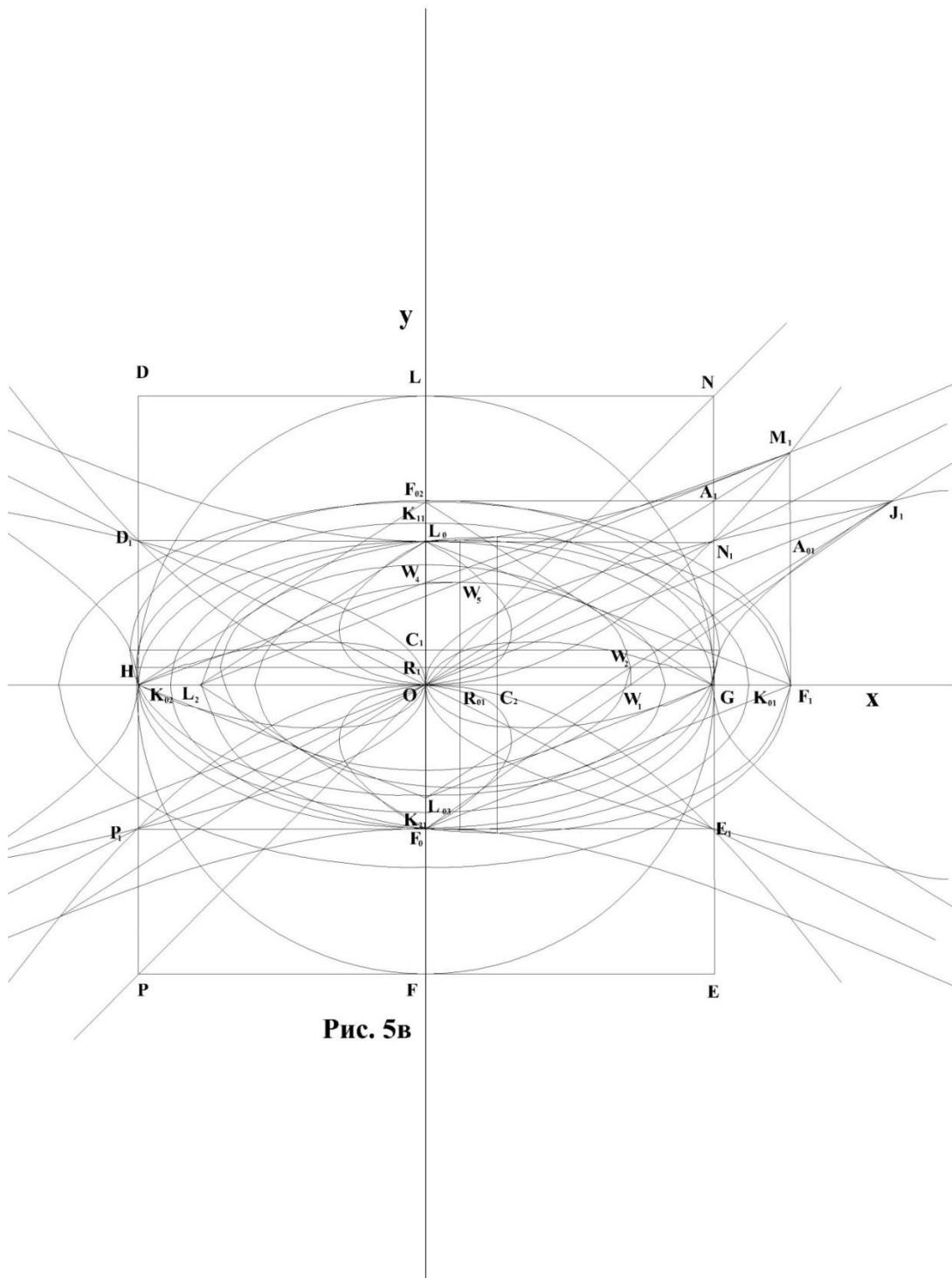


Рис. 5в

Отсюда следует, что в процессе преобразования от начала, представленного выше рис.5, до рассматриваемого на рис.5в момента прямые линии отрезков JL_3 и JF (рис.5) в процессе преобразования поворачиваются вокруг точки W_1 и к моменту, показанному на рис.5в, занимают положение

отрезков J_1L_{03} и J_1F_0 . Изменения отрезков W_1W_2 и F_0L_{03} определяются отношениями $\frac{GN_1}{GN} = \frac{W_1W_2}{W_1W_0} = \frac{F_0L_{03}}{FL_3}$, при этом отрезок R_1W_0 (рис.5) перемещается

вдоль оси y , оставаясь в процессе перемещения параллельным своему исходному положению и не изменяя длины, занимает положение отрезка R_1W_2 (рис.5в). Отрезок R_1W_0 (рис.5) является радиусом

окружности, вписанной в единственный в своем роде четырехугольник L_3HF_2G , а равный ему отрезок R_1W_2 (рис.5в) представляет большую полуось эллипса, вписанного в четырехугольник $L_{03}HF_{02}G$. Отрезки прямых линий, соединяющих на рис. 5в узловую точку M_1 с точками H и L_2 , пересекают линию оси y и линию, проходящую через точку R_{01} , в точках W_4 и W_5 , соответственно. Точки W_4 и W_5 являются результатом поворота линий MH и ML_2 (рис.5) вокруг точек H и L_2 в рассматриваемый на рис. 5в момент преобразования. При этом отрезок $R_{01}W_5$ представляет малую полуось эллипса вписанного в четырехугольник $L_2L_0F_1F_0$.

Показанные на рис.5в построения отражают момент преобразования, когда линия диагонали PN на рис.5 поворачивается вокруг центра в точке O по часовой стрелке в положение линии диагонали P_1N_1 , а исходный квадрат $PDNE$ преобразуется в прямоугольник $P_1D_1N_1E_1$, при этом неизменными остаются единичные отрезки OG и OH . Момент преобразования, когда линия диагонали PN на рис.5 поворачивается вокруг центра в точке O в противоположном направлении – против часовой стрелки – в положение линии диагонали P_2N_2 , а исходный квадрат $PDNE$ преобразуется в прямоугольник $P_2D_2N_2E_2$, нашел отражение ниже на рис. 5г. В процессе преобразования, когда линия диагонали PN на рис.5 поворачивается вокруг центра в точке O против часовой стрелки неизменными остаются единичные отрезки OL и OF .

Таким образом, из построений на рисунках 5в и 5г следует, что происходящие в результате преобразования пространственные изменения элементов геометрической системы не изменяют приведенного выше на рис.5 принципа связи изменяющихся элементов данной геометрической системы.

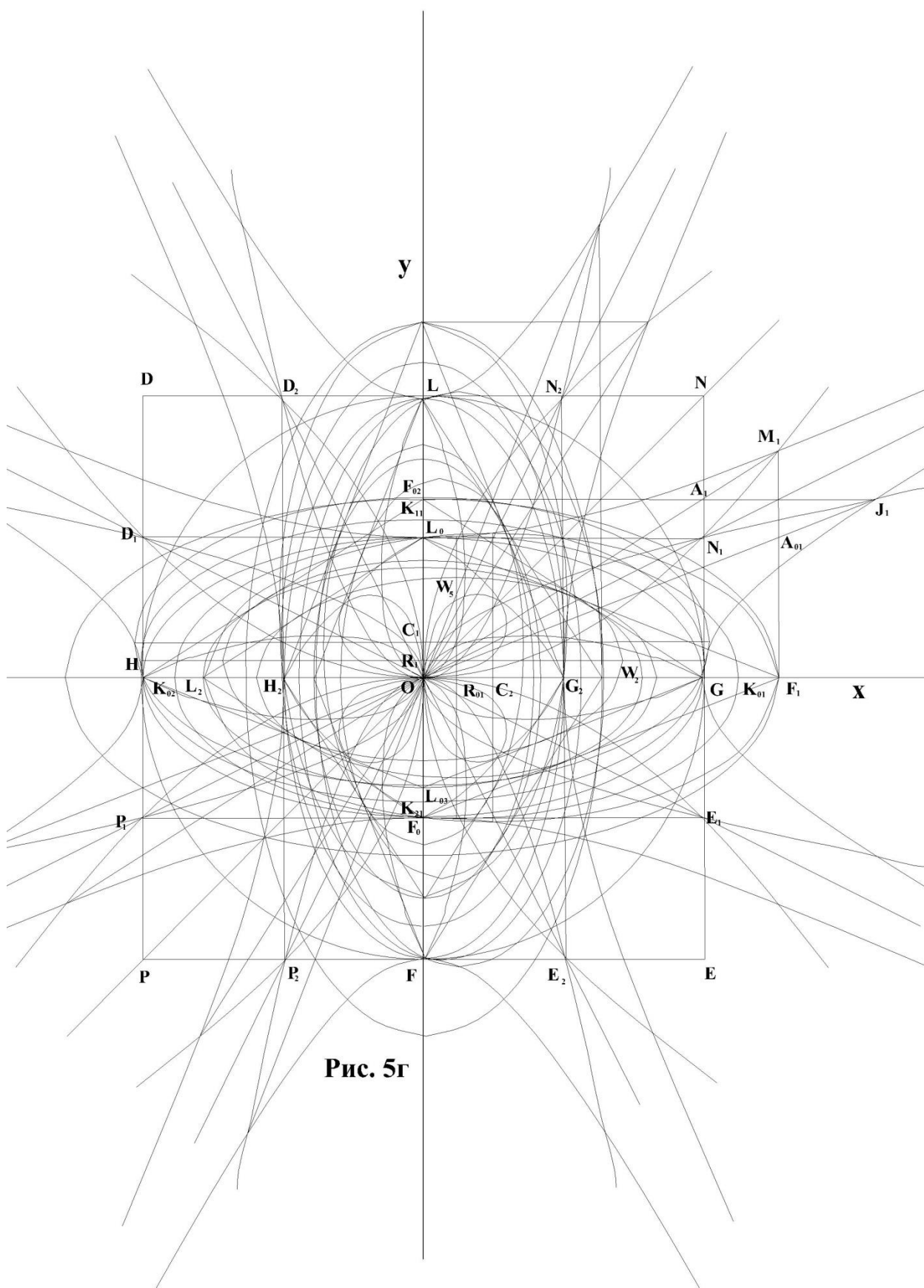


Рис. 5г

Список использованных источников и литературы:

- [1] Потапов В.Т. Базовая задача математики и новая механика // Мир современной науки. – 2019. – №6.
- [2] Потапов В.Т. Гипербола как понятие // Мир современной науки. – 2020. – №1.
- [3] Потапов В.Т. К понятию гиперболы // Мир современной науки. – 2020. – №2.
- [4] Потапов В.Т. К понятию кривых 2-го порядка.// Научные исследования XXI века. – 2026. – №3(41).

© В.Т. Потапов, 2026

УДК 627.2008.2(075)

В.П. Носов,
к.т.н., проф.,
И.В. Синдецкий,
студент 4 курса,
напр. «Управление водным транспортом»,
ФГБОУ ВО «СГУВТ»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕГРУЗКИ 20 И 40-ТОННЫХ КРУПНОТОННАЖНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ

Аннотация: в приведенной статье даётся попытка классифицировать многочисленные грузозахватные устройства (ГЗУ) для обеспечения самой эффективной технологии 21 века перегрузочные процессы со стандартными 20 и 40-тонными крупнотоннажными контейнерами. Они с 70-х годов прошлого столетия успешно прошли путь от ручной застропки и отстропки крупных контейнеров до автоматизированной – без участия рабочих.

Ключевые слова: эффективность видов транспорта, грузозахватные устройства, валовая норма обработки, безопасность работ.

Эффективность современных грузоперевозок сегодня невозможна без использования крупнотоннажных контейнеров массой 20 и 40 тонн. Это самый выгодный формат транспортировки: стандартные размеры позволяют быстро переваливать груз с морского и речного судна на железнодорожную платформу и автомобиль, не перегружая содержимое. Однако скорость и безопасность всей логистической цепочки зависят и от оборудования – грузозахватных устройств – для перемещение такой тары, таблица 1 [3].

Таблица 1 – Классификация спредеров для 20 и 40-тонных контейнеров

Классификация спредеров для 20 и 40-тонных крупных контейнеров	
По подвеске к крану, контейнеровозу	По захвату
1. На гибкой подвеске – пространственной, много-ветвевой	Сверху Сбоку
2. Без-ветвевые – оснащены механизмами наклона раздвижной рамы с 4-мя степенями свободы. Для управления приводом внутри телескопической стрелы проложены электрические и гидромагистрали	
3. Специальные, для работы с контейнеровозами, трейлерами	
4. Специальные, для перемещения двух и более контейнеров – многозахватные спредеры	

Крупнотоннажный контейнер – жесткая металлическая конструкция со специальными отверстиями по углам – фитингами – за эти точки происходит строповка контейнера и подъём или опускание его. В зависимости от объёмов производства контейнерных терминалов применяются различные грузозахватные средства: от простых рамных траверс до высокотехнологичных телескопических спредеров. При этом главное – это переход от ручного труда стропальщиков к полной перегрузочной автоматизации, когда замки захвата наводятся на фитинги и фиксируются без участия человека.

Рассмотрим классификацию подобных захватов, чтобы понять, какой тип оборудования оптимален для задач разного масштаба и интенсивности, их характеристики и ценовые составляющие.

Общая классификация грузозахватных устройств (ГЗУ) для контейнеров:

- универсальные ГЗУ – стропы (четырёх-ветвевые, петлевые, с траверсами) для захвата (рамы, фитинги, проушины),
- специализированные захваты – автостопы, спредеры (жесткие, телескопические, с центрирующими лапами).
- по способу производства: ручные (застропка и отстропка вручную), полуавтоматические (застропка вручную, отстропка автоматически) и автоматические (дистанционным управлением из кабины), таблица 2 [1].

Таблица 2 – Сводная таблица эволюции контейнерных захватов

Тип ГЗУ	Пе-риод	Заст-ропка	Отс-тропка	Управ-ление	Универ-саль-ность	Произво-дитель-ность
Ручные тросовые стропы	1970-н.в.	Ручная	Ручная	Нет	Низкая	Низкая
Полуавтоматические втостропы	1980-н.в.	Ручная	Автоматическая	Заст-ропка	Средняя	Средняя
Автоматические спредеры (жесткая рама)	1980-1990	Автоматическая	Автоматическая	Из кабины крана	Низкая (20 т или 40)	Высокая
Автоматические усиленные спредеры	1990-2000	Автоматическая	Автоматическая	Из кабины крана	Низкая (под размер)	Высокая
Телескопические спредеры	2000-2010	Автоматическая	Автоматическая	Из кабины крана	Высокая (20-45')	Очень высокая
Многозахватные спредеры (Twin-Lift)	2010-н.в.	Автоматическая	Автоматическая	Из кабины крана	Средняя (2 по 20 т)	Максимальная

1. Ручные тросовые контейнерные грузо-захваты:

Конструкция и принцип работы ручных тросовых захватов

представляют собой четырёхветвевые канатные, цепные или текстильные стропы, заканчивающиеся захватными элементами (крюками, скобами). Застропка и отстропка выполняются вручную стропальщиком, таблица 3 [1].

Их недостаток – наличие стропальщиков. Применяются при перегрузках, когда использование автоматических спредеров экономически нецелесообразно.

Таблица 3 – Характеристика универсальных контейнерных захватов

Параметр	Значение
Тип	Четырёх-ветвевой строп с захватными головками
Грузоподъёмность	До 30-40 т (зависит от применяемых строп)
Привод	Ручной (без привода)
Способ застропки	Ручная, поочередное введение крюков в фитинги
Способ отстропки	Ручная, поочередное выведение крюков из фитингов
Тип контейнеров	Крупнотоннажные 20 и 40-тонные
Масса	Зависит от длины и материала строп
Стоимость	Зависит от длины, грузоподъёмности, материала

2. Полуавтоматические захваты (авто стропы, балки):

Применение таких захватов началось с 1980-х годов и по настоящее время. Принцип работы и конструкция полуавтоматических ГЗУ – жесткие балки (траверсы) или специальные автостропы. Застропка – стропальщик вводит захватные крюки в рымные ниши контейнера, отстропка – автоматически, после установки контейнера на опору и ослабления натяжения канатов, рисунок 1 [1].



Рисунок 1 – Полуавтоматические спредеры для 20 и 40-тонных контейнеров

Особенности: снижают трудоёмкость (застропка ручная). Применяются на терминалах со средним грузооборотом, таблица 4 [2].

3. Автоматические захваты (спредеры) – жёсткая рама.

Спредер (от англ. Spreader – раскладное приспособление) – специальное навесное устройство для автоматических: захвата и отстропки крупнотоннажных контейнеров – основное оборудование перегрузателей и

контейнеровозов [3].

Применяются захваты с 1980 г. и состоят из [4]:

- Жёсткой металлической рамы – основной несущей конструкции для захвата 20 или 40-тонных крупнотоннажных контейнеров.

- Захват с поворотными кулачками по четырём углам рамы, которые вводятся сверху в отверстия фитингов по четырём углам контейнера, а затем поворачиваются на 90^0 , захватывая контейнер.

- Электродвигателя и привода – обеспечивают поворот кулачков на 90^0 .

- Грузоподъёмных тросов и блоков – рама подвешивается на грузовую тележку крана на тросах, перекинутых через блоки.

- Поворотного устройства с механизмом поворота – обеспечивает поворот спредера вокруг вертикальной оси для постановки его на крышу контейнера.

- Гибкого кабеля – подводит питание к механизму поворотного устройства и электродвигателям из кабины крановщика.

Таблица 4 – Сравнительные характеристики полуавтоматических захватов [2]

Параметр	ТрК2(подъём за края)	ТрК3(Подъём за центр)	ТрК4(Подъём двумя кранами)
Способ подвеса	Четырьмя стропами за края рамы	За центральную проушину	Кранами, за края рамы
Основное назначение	Универсальный, для открытых площадок	Для работы в ограниченном пространстве	При недостатке мощности одного крана
Высота подъёма	Требует много места	Минимальная(компактная)	Средняя (без строп, ниже, чем у ТрК2)
Устойчивость к крену	Высокая	Ниже (требует центровки груза)	Высокая
Грузоподъёмность	До 42 т	До 42 т	До 42 т
Собственный вес	≈1200-4800 кг	≈1200-4800 кг	≈1700-4800 кг
Ориентировочная стоимость	≈500 000-1 000 000 руб.	≈850 000-1 500 000 руб.	≈700 000-1 400 000 руб.

Процесс застропки контейнера выполняется дистанционно:

1. Крановщик помощью поворотного устройства ориентирует спредер и опускает его на крышу контейнера, на овальные отверстия фитингов.

2. Крановщик включает двигатель и поворачивает кулачки под 90^0 .

3. При правильном захвате в кабине крановщика (или на раме спредера) загораются контрольные лампочки – сигнал для подъёма контейнера.

4. При неправильном захвате механизм подъёма блокируется.

При отстропке крупнотоннажного контейнера:

1. Крановщик поворачивает кулачки на 90^0 в первоначальное положение.

2. Кулачки выходят из зацепления с фитингами.

Особенности, технические характеристики захвата, таблица 5, рисунок 2.

- Фиксированная длина – жёсткие спредеры не меняют габаритов. Для работы с 20 или 40-тонными контейнерами требуются разные спредеры.
- Полная автоматизация, без участия стропальщика.
- Система блокирует подъём контейнера при неправильном захвате.
- Применение – на всех видах транспорта.

Таблица 5 – Технические характеристики для 20-тонных контейнеров [4]:

Параметр	Значение
Длина, мм	6037
Ширина, мм	2570
Масса, кг	1600
Грузоподъёмность, кг	24000
Продолжительность застропки, с	8
Продолжительность отстропки, с	3
Заводская цена, тыс. руб.	≈1500,0



Рисунок 2 – Автоматический спредер для 20 и 40-тонных контейнеров

4. Автоматические усиленные спредеры с центрирующими лапами:

Применение с 1990 г. Автоматические спредеры оснащены центрирующими лапами, установленными на металлоконструкции основной захватной рамы [3]. У спредеров с жёсткой рамой запирающие кулачки, вводимые в фитинги и центрирующие лапы имеют постоянное фиксированное положение [5].

На центрирующих лапах установлены [3]:

- Тактильные датчики и датчики положения – для захвата устройством.
- Датчики информируют о стопорении, передают цифровые, звуковые и световые сигналы на панели контроля.

Центрирующие лапы имеют индивидуальный привод, подъём и опускание лап осуществляется гидроцилиндром для разных условий перегрузки.

На захвате – конечный выключатель с грузиком для автоматического перевода механизма подъёма на посадочную скорость при соприкосновении грузика с контейнером. Подача электроэнергии осуществляется гибким кабелем со штепсельными соединениями, таблица 6, рисунок 3 [5].

Особенности и преимущества:

- Высокая точность позиционирования– центрирующие лапы.
- Повышенная безопасность – датчики передают сигнал оператору.
- Усиленная конструкция – позволяет работать в интенсивном режиме.
- Гибкость – индивидуальный привод каждой лапы.
- Автоматизация труда при перегрузке контейнеров.

Таблица 6 – Технические характеристики контейнерной модели ТРК6

Модель ТРК6	20-тонные контейнеры	40-тонные контейнеры
Параметр	Значение	
Грузоподъёмность, т	24,0	30,0
Управление захватами	Автоматическое	Автоматическое
Масса, кг	2300	4000
Длина габаритная, мм	6000	12300
Ширина габаритная, мм	2500	2500
Высота габаритная, мм	1100	1400
Ориентировочная цена	≈1 000 000 руб.	≈1 600 000 руб.



Рисунок 3 – Автоматический контейнерный спредер с центрирующими лапами

5. Автоматические телескопические спредеры:

Телескопические спредеры оборудованы специальной раздвижной рамой, предназначенной для контейнеров обоих типоразмеров, 20 и 40-тонных [6].

Телескопический спредер содержит [7]:

1. Остов – основная несущая конструкция.
2. Две выдвижные рамы с поворотными замками (твистлоками).
3. Механизмы телескопирования выдвижным рам.
4. Двухзвенные ограничители наибольшего хода, с ограничителями.
5. Кабели токопровода на выдвижных рамах для подачи питания.
6. Откидные приводные ограничители оборудованы приводными ограничителями для захвата контейнеров промежуточной длины [7].

Известная конструкция – спредер YSX40E фирмы BROMMA.

Особенности и преимущества данного спредера:

- Универсальность – спредер работает с 20 и 40-тонными контейнерами.
- Не требуется смена ГЗУ при переходе на другой контейнер.

- Широкое применение – на различных причальных кранах, ричстакерах.
- Производители (BROMMA, ELME, Stinis) совершенствуют конструкции.

6. Автоматические телескопические спредеры высокой производительности (Twin-lift и Tandem), таблица 7, рисунки 4, 5:

Twin lift – спредер для захвата двух 20-тонных контейнеров [6].

По конструкции спредер имеет, таблицы 5,6, рисунки 4,5:

- Удлиненную основную раму, подвешенную на тросах к крану.
- Твистлоки – для 2-х контейнеров, расположенными рядом.

Технические возможности спредера:

- Система синхронизации – для нескольких контейнеров.
- Функция уменьшения размера для работы в направляющих трюма.

Технология Twin Lift используется во Владивостоке и в ММПК «Бронка».

В новых кранах ВСК предусмотрена возможность обработки судов класса Post– Panamax с помощью технологии Twin Lift [8].

Таблица 7 – Режимы работы много-захватных контейнерных систем

Режим	Количество контейнеров	Общая масса	Применение
Twin lift	2*20'	До 65 т	Стандартный режим высокой производительности
Tandem	2*40' или 4*20'	Свыше 80 т	Крупнейшие морские терминалы
Максимальная конфигурация	6*20' или 3*40'	Свыше 100 т	Сверхвысокопроизводительные терминалы

Преимущества, ограничения и требования Twin Lift:

- Кратное увеличение производительности – два контейнера за цикл.
- Значительное снижение валового времени обработки судов.
- Почти в 2 раза повышение пропускной способности терминала.
- Требуют перегружателей с соответствующей грузоподъемностью.
- Эффективны только при больших оборотах контейнеров.
- Требуют синхронизации твистлоков между двумя контейнерами.



Рисунок 4 – Перемещение двух контейнеров много-захватной системой

Анализ документации и патентных материалов показывает, что ГЗУ для контейнеров прошли путь от простых ручных до высокотехнологичных телескопических, с дистанционным управлением автоматизации перегрузки.

Перечисленные контейнерные приспособления находят применение в зависимости от грузооборота и возможностей перегрузочного оборудования.



Рисунок 5 – Спредер контейнерный телескопический (Tandem)

Автоматизация захвата и отстропки крупнотоннажных контейнеров в перегрузочных процессах является приоритетной: сокращает время цикла, уменьшает валовые стоянки флота, железнодорожных вагонов, автопоездов в терминалах, повышает безопасность перегрузочных работ, исключает рабочих.

Самые крупные на сегодня краны типа «Супер-Пост-Панамакс» способны обрабатывать суда, имеющие 22 и более рядов контейнеров. Суперсовременный контейнерный кран одновременно поднимает шесть 20-тонных или три 40-тонных контейнера, рисунок 6.



Рисунок 6 – Одновременный подъем сложным телескопическим ГЗУ шести 20-тонных или трёх 40-тонных крупнотоннажных контейнеров.

Список использованных источников и литературы:

[1] Романов В.А., Корнеев М.В., Хорунжин С.Ю. Грузозахватные устройства: Учебно-методическое пособие. – Новосибирск: Изд-во СГУПС,

2011. – 51с.

[2] Интернет-магазин метизной продукции и грузоподъёмного оборудования [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: <https://xn----ctbickfeexnnn5a5ji.xn--p1ai/> (дата обращения 14.08.2026).

[3] Классификация спредеров по конструкции, подвеске и способу захвата [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: https://www.bsut.by/images/MainMenuFiles/NauchnyeIssledovaniya/Nauchnye_izdaniya/stud_raboty/ssr_2022_2.pdf#56#18 (дата обращения 14.08.2026).

[4] Studfile.net – устройство и принцип действия спредера с жёсткой рамой, технические характеристики. [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: <https://studfile.net/preview/16743904/page:4/#16743901> (дата обращения 14.08.2026 г.).

[5] Vuzlit.com – конструкция автоматических спредеров с центрирующими лапами и раздвижной рамой. [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: https://vuzlit.com/982596/vybor_gruzozahvatnyh_prisposobleniy#799 (дата обращения 15.08.2026 г.).

[6] Wikipedia – общее описание спредеров и их типов. – 2026 г.

[7] Poleznayamodel.ru – конструкция телескопического спредера, механизмы телескопирования и поворота замков [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: <https://poleznayamodel.ru/patent/253/2533620.html#1> (дата обращения 15.08.2026 г.).

[8] Результаты поиска – информация о технологии Twin-Lift, её применения и технологических характеристиках. [электронный ресурс] – Электрон. данные. URL: http://dev.port-bronka.ru/press-center/pervoe-ispolzovanie-kranovoy-sistemy-sprederov-twin-lift-na-severo--zapade-rossii_15-02-2016/ (дата обращения 15.08.2026 г.). <https://22bek.ru/catalog/spreder-dlya-konteynerov/spreder-twin-lift-mhc/> (дата обращения 15.08.2026 г.).

© В.П. Носов, И.В. Синдецкий, 2026

В.П. Носов,
к.т.н., проф.,
В.Ю. Зыкова,
ст. преподаватель,
ФГБОУ ВО «СГУВТ»,
г. Новосибирск, Российская Федерация

СОВРЕМЕННЫЙ КОНТЕЙНЕРНЫЙ ТЕРМИНАЛ – САМЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ МЕЖТРАНСПОРТНЫЙ ЛОГИСТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ

Аннотация: рассматриваются технологии транспортных процессов на примере работы одного из крупнейших европейских морских терминалов Амстердама с 20 и 40-тонными крупнотоннажными контейнерами, в автоматизированном круглогодичном режиме, с собственными: железнодорожной станцией, автопредприятием, ежесуточным грузооборотом терминала 1,5 млн.т.

Ключевые слова: морской контейнерный мега-терминал, крупнотоннажные контейнеры, эффективные достижения

Современные глобальные транспортно-логистические сети в мире и России развиваются достаточно успешно. Совершенствуются контейнерные терминалы, мультимодальные перевозки, логистическая доставка грузов по всем цепям доставки – от отправителей до грузополучателей.

В этом отношении самыми передовыми и прогрессивными являются перевозки различных грузов в 20 и 40-тонных крупнотоннажных контейнерах

Крупнотоннажные контейнерные перевозки становятся ключевым инструментом в международной торговле, обеспечивая всепогодность, скорость доставки, эффективность и минимизацию потерь при транспортировке грузов на любые расстояния перемещений [1].

В условиях увеличения объёмов мирового товарооборота, ужесточения требований к срокам поставок, эффективность контейнерных терминалов становится критическим фактором конкурентоспособности морских и речных портов и их терминалов.

Его глобальными особенностями являются: огромные грузопотоки (до 1,5 млн. т/сут.); наличие в составе терминалов собственных смежных видов транспорта (железнодорожные станции, автопредприятия, речной транспорт); мега транспортный контейнерный флот (грузоподъёмностью до 250,0 тыс. т), обширные материковые территории обеспечения крупнотоннажными контейнерами (ЕВРОПА, ААЗИЯ, АФРИКА), глубокая автоматизация перегрузочных процессов терминала (без участия докеров, водителей, с работой терминалов без перерывов и без освещения в тёмное время суток), рисунок 3.

Крупнотоннажные контейнеры стандартизируют процессы перевозки грузов, уменьшают время обработки, повышают безопасность транспортировки грузов [3]. Их использование позволяет интегрировать морской, железнодорожный и автомобильный транспорт в единую эффективную мультимодальную систему.

Развитие автоматизации терминалов позволяют:

- существенно повысить скорость и производительность труда;
- снизить операционные издержки;
- оптимизировать логистические процессы;
- улучшить технику безопасности с грузом и транспортными работами;
- уменьшить человеческий фактор и повреждения грузов [2, 4].

Актуальность исследования определяется необходимостью анализа автоматизации существующего мега-терминала крупнотоннажных контейнеров, их влияния на экономику порта и на развитие транспортной сети в целом.

Крупнотоннажные контейнеры представляют собой стандартизированные металлические конструкции, предназначенные для перевозки больших объемов грузов как морским, так и сухопутными видами транспортом. Они обеспечивают унификацию логистических процессов, защиту грузов от внешних воздействий и ускоряют перегрузку на терминалах, таблица 1, рисунки 1, 2.

Таблица 1 – Сведения о 20 и 40-тонных крупнотоннажных контейнерах

Тип контейнера	Масса брутто, т	Масса тары, т	Наружные размеры, мм			Внутренние размеры, мм			Внутренний объем, м ³
			длина	ширина	высота	длина	ширина	высота	
1С	20,0	2,50	6058	2438	2350	5867	2330	2197	30,6
1А	40,0	3,70	12192	2438	2350	11988	2330	2197	62,4



Рисунок 1 – Крупнотоннажный 20-тонный стандартный контейнер, TEU

Основные характеристики крупнотоннажных контейнеров:

– 20-тонные контейнеры (TEU) – стандартный модуль для большинства международных перевозок, загрузкой до 15-17 тонн.

– 40-тонные контейнеры (FEU) – в два раза длиннее TEU, применяются для больших партий грузов, загрузкой до 30–34 тонн.

– High Cube 40' – удлиненный контейнер с увеличенной высотой (обычно 9'6" вместо стандартных 8'6"), что позволяет перевозить грузы с большим объемом при сохранении загрузки до 30–34 тонн. Используется для лёгких, но громоздких товаров: как мебель, электроника, бумага и текстиль [1].

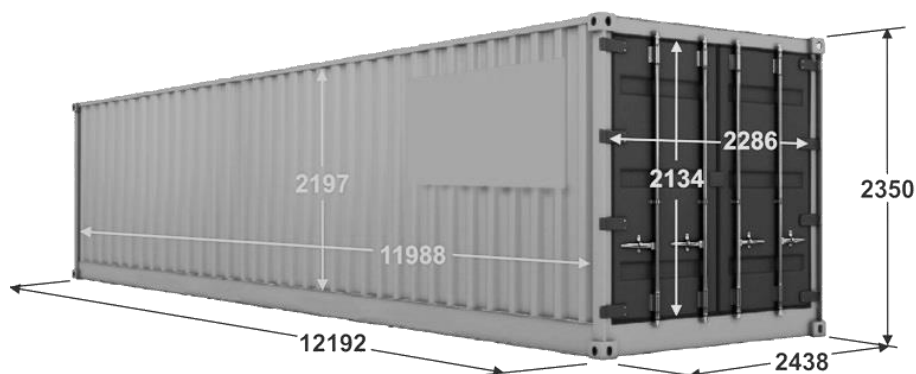


Рисунок 2 – Крупнотоннажный 40-тонный контейнер, **FEU** = 2 TEU

Специализированные крупнотоннажные контейнеры:

1. Рефрижераторные (Reefer) – для скоропортящихся продуктов;
2. Танковые (Tank) – для жидких и химических грузов;
3. Платформенные (Flat Rack) – для крупногабаритного оборудования.
4. С открытым верхом (Open Top) – контейнеры со снимающейся крышей, применяются для перевозки высоких или крупногабаритных грузов (промышленное оборудование, лесоматериалы, машины), которые невозможно загрузить через стандартные двери. Верх контейнера может быть закрыт тентом для защиты груза от атмосферных воздействий [1].

Эффективность контейнеров обеспечивается совместимостью с техникой для перевалки и мультимодальными перевозками [1, 2].

Основные технические средства для перевалки контейнеров:

- Судовые краны (STS) – для подъёма контейнеров из судна и перемещения на терминальные платформы.
- Терминальные краны RTG и ASC:
 - RTG (Rubber-Tyred Gantry) – передвижные краны на резиновых шасси;
 - ASC (Automated Stacking Cranes) – автоматизированные краны для штабелирования контейнеров без участия человека [5].
- Автоматизированные транспортные средства:
 - AGV (Automated Guided Vehicles) – электро-платформы, рисунок 3;
 - АТТ (Automatic Terminal Trucks) – автономные тягачи для перемещения контейнеров между складом и причалом [2].
- Системы управления терминалом (TOS) – программные комплексы для

оптимизации процессов погрузки, разгрузки и распределения контейнеров [4].

Использование автоматизации с крупнотоннажными контейнерами:

- Автоматизированные штабелирующие краны (ASC) – перемещают контейнеры на складе без участия оператора.
- Автономные транспортные средства (AGV) – перевозки склад – причал.



Рисунок 3 – Автономная электро-платформа для перемещения крупных контейнеров по терминалу – AGV (Automated Guided Vehicles)

- Системы управления терминалом (TOS) – планируют операции кранов и AGV, отслеживают контейнеры в реальном времени, рисунок 4.
- Интеллектуальные датчики и IoT – мониторинг состояния контейнеров и оборудования, предиктивная диагностика.
- Цифровизация процессов – интеграция с судами, автотранспортом и железной дорогой, использование аналитики для оптимизации операций.



Рисунок 4 – Система управления терминалом перемещения контейнеров из судов, на склады, железнодорожные и автомобильные фронты – TOS и AGV

Порт Амстердама – один из ключевых морских портов Нидерландов,

важный логистический узел Северной Европы. Он расположен на северо-восточном побережье Нидерландов, соединяет порт с Северным морем через Северо-Морской канал. Порт функционирует с XIII века и исторически – важный центр торговли благодаря активной морской торговле с Нидерландской Ост-Индской компанией. Порт играет значительную роль в перевалке различных грузов – от энергоносителей до контейнерных перевозок – и продолжает современные логистические, экономические и экологические работы [3, 7].

Развитие терминала Амстердама за 2000-2025 г., таблицы 2, 3.

Таблица 2 – Динамика контейнерооборота терминала с 2000 по 2030 гг.

Годы	TEU	Рост, %
2000	200 000	-
2005	300 000	+11,1
2010	350 000	+12,9
2015	500 000	+8,7
2020	680 000	-2,9
2025	1 000 000	+8,7
2030*	1 250 000	+4,2

Таблица 3 – Сухопутная инфраструктура терминала на складе АСТ (2023)

Вид транспорта	Количество	Примечания
Железная дорога	6 путей	Связь с Германией и Роттердамом
Автопогрузчики	50	Для внутрипортовой логистики
Ричстакеры	25	Автоматизированные
Автопредприятия	10	Внутренние и внешние перевозки

Порядок автоматизация перегрузки крупнотоннажных контейнеров:

1. Автоматизированные штабелирующие краны ASC (Automated Stacking Cranes) – управление хранением контейнеров на складе. Контейнеры перемещают в зонах хранения без участия человека.

Технология: Краны управляются системой TOS (Terminal Operating System) – маршруты и операции по перемещению контейнеров оснащены датчиками для точного позиционирования и предотвращения повреждений.

Результаты: Среднее время перемещения контейнера с причала на склад сократилось с 45 мин. до 25 мин., пропускная способность склада увеличилась с 1 800 до 2 600 TEU/сутки, снижение повреждений контейнеров на 15 % благодаря точной роботизированной работе.

2. Автономные транспортные средства (AGV) – перемещение контейнеров между ASC и причальными кранами АСТ, применяет AGV (Automated Guided Vehicles) – полностью автономные платформы, передвигающиеся по заранее заданным маршрутам.

Технология: AGV интегрированы с TOS для оптимизации движения контейнеров по территории терминала, электрические платформы сокращают

выбросы CO₂ и уменьшают потребление энергии, возможна работа с контейнерами разных типов: стандартными, High Cube и Open Top.

Результаты: Снижение времени транспортировки контейнера на терминале на 30 %, уменьшение человеческого фактора и снижение аварийности на территории терминала. Автономные транспортные средства обеспечивают непрерывную работу терминала 24/7.

3. Интеграция судовых кранов (STS) с автоматизацией склада – Ship-to-Shore cranes, ускоряет разгрузки и погрузки контейнеров в транспорт.

Технология: STS краны управляются централизованной системой, что позволяет планировать операции в реальном времени, система TOS автоматически распределяет контейнеры на AGV и ASC, минимизируя время простоя, см. таблицы 1-3, рисунки 1-4.

Результаты: Повышение скорости разгрузки судов на 35 %, оптимизация расстановки контейнеров на складе с минимизацией перемещений, увеличение числа обслуживаемых судов за сутки без расширения территории терминала.

4. Датчики, IoT и мониторинг контейнеров – АСТ применяет систему датчиков и IoT для мониторинга состояния контейнеров и оборудования.

Технология: Датчики контролируют температуру и влажность в рефрижераторных контейнерах, предиктивная аналитика предотвращает поломки кранов и AGV, система собирает данные для анализа эффективности и оптимизации операций.

Результаты: Сокращение простоев оборудования на 20%, минимизация потерь и повреждений грузов, возможность прогнозирования пиковых нагрузок и оптимального распределения ресурсов [3, 6, 7, 8].

Подводя итоги исследованиям, следует отметить последовательные и регулярные инвестиции мега крупного терминала Амстердама в развитие и автоматизированные совершенствования, а именно:

1. Перспективность использования крупнотоннажных контейнеров. Они универсальны, стандартны и обеспечивают возможности весьма эффективной мультимодальной перевозки.

2. Использование крупнотоннажных контейнеров позволяет оптимизировать логистические процессы, увеличивая объёмы перевозок (до 1,5 млн. т/сут.), существенно снижая затраты, в том числе и за счёт наличия в терминале своей крупных – железнодорожной станции и автопредприятия.

3. Стандартизация контейнеров позволяет загружать мега суда до 10-12 ярусов по высоте и до 250,0 тысяч тонн, автоматизировать технологии перегрузочных процессов.

4. Внедрение автоматизации АСТ позволяет значительно повысить эффективность обработки груженых крупнотоннажных контейнеровозов. Глобальное развитие контейнерного терминала Амстердама с 2000 по 2025 годы характеризуется постоянным ростом контейнерного оборота, модернизацией инфраструктуры, расширением сухопутных и железнодорожных связей, внедрением мультимодальных перевозок, строительством современных шлюзов и переходом к цифровым и экологически ориентированным технологиям.

5. Внедрение автоматизированных штабелирующих кранов (ASC), автономных транспортных средств (AGV), интеграция с судовыми кранами (STS) и система управления терминалом (TOS) сократили время обработки контейнера на 40-45 %, в разы увеличили пропускную способность терминала, снизили операционные расходы за счёт огромной производительности труда на портовых логистических процессах.

6. Перспективы развития морского порта Амстердама включают дальнейшую цифровизацию, использование интеллектуальных систем управления искусственного интеллекта, расширяют дальнейшие возможности логистических мультимодальных перевозок.

7. Подобные меры значительно улучшают логистические работы с крупнотоннажными контейнерами в морских транспортных узлах, приводят к значительным снижениям транспортных издержек, повышают безопасность транспортно-производственной деятельности, сокращают валовые сроки полной обработки как судов, вагонов, автомобилей, так и грузов.

8. Подобные высокоэффективные технологии перегрузочных и перевозочных логистических процессов доставки крупнотоннажных контейнеров от отправителей до получателей представляет интерес в том числе для морских и речных транспортных узлов Сибири, Дальнего Востока и для Российской Федерации в целом.

Список использованных источников и литературы:

[1] Словарь терминов по морским контейнерам: [сайт]. – 2026, URL: <https://foot-container.ru/wp-content/uploads/2025/07/slovar-terminov-po-morskim-kontejneram.pdf/> (дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

[2] MARINELINK. Amsterdam Container: [сайт]. – 2026, URL: <https://utlc.com/press-center/detail/teu.ru/> (дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

[3] Материалы из Википедии: [сайт]. – 2026, URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Порт_Амстердама/ (дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

[4] Port of Amsterdam, материалы из Википедии: [сайт]. – 2026, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Port_of_Amsterdam/ (дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

[5] PORT OF AMSTERDAM: [сайт]. – 2026, URL: <https://www.portofamsterdam.com/en/about-port-amsterdam/mission-and-vision/> (дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

[6] RAEXPERT. World trade 2025: [сайт]. – 2026, URL: https://en.raexpert.ru/researches/int_fin/world_trade_2025/ (дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

[7] PORT OF AMSTERDAM. Annual Report 2024: [сайт]. – 2026, URL: <https://www.portofamsterdam.com/en/annual-report-2024-steps-towards-greener-port/> (дата обращения 25.04.2025). – Текст электронный.

[8] Такелаж-1. Новости. Какие технологии используются для автоматизации процессов погрузки: [сайт]. – 2026, URL: [https://такелаж-](https://такелаж-1.ru/news/2025/04/25/kakie-tehnologii-ispolzuyutsya-dlya-avtomatizatsii-protsessov-pogruzki/)

1.рф/novosti/kakie-texnologii-ispolzuyutsya-dlya-avtomatizacii-processov-pogruzki/
(дата обращения 27.12.2025). – Текст электронный.

© *В.П. Носов, В.Ю. Зыкова, 2026*

*А.Т. Солдатов,
магистр,
науч. рук.: Н.З. Султанов,
д-р техн. наук, проф.,
РГГУ,
г. Москва, Российская Федерация*

СНИЖЕНИЕ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ГРАФИЧЕСКИМ УСКОРИТЕЛЕМ ПРИ ОТРИСОВКЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ

Аннотация: в работе рассматривается проблема накладных расходов, возникающих при взаимодействии центрального процессора с графическим ускорителем в приложениях реального времени, и прежде всего в системах отрисовки пользовательского интерфейса. Показано, что при неизменном объёме вычислений на стороне ускорителя решающее влияние на время кадра оказывает не сложность сцены, а количество и структура команд, передаваемых устройству. Рассмотрены три взаимосвязанных приёма сокращения этих расходов: использование единого конвейера отрисовки для всех элементов сцены, объединение примитивов в минимальное число вызовов отрисовки и запекание всех используемых изображений в единый текстурный атлас. Приведены результаты экспериментов, выполненных с использованием графического API WebGPU: отказ от переключения групп привязки в пользу текстурного атласа сокращает время кадра примерно в 28 раз.

Ключевые слова: аппаратное ускорение, WebGPU, пользовательский интерфейс, текстурный атлас, группа привязки, вызовы отрисовки, производительность, рендеринг реального времени.

1. Введение.

Для графических приложений реального времени – будь то игровой движок или фреймворк пользовательского интерфейса – вопрос производительности стоит особенно остро. От скорости работы и отзывчивости системы напрямую зависит то, как её воспринимает пользователь, а следовательно, и удовлетворённость работой с ней. Так, в обзоре влияния решений в области пользовательского опыта на удержание аудитории мобильных приложений отмечается, что продукты, в которых оптимизации производительности уделяется систематическое внимание, демонстрируют до 30% более высокое удержание пользователей по сравнению с продуктами, где этот аспект игнорируется [1].

Задача отрисовки пользовательского интерфейса при этом обладает рядом особенностей, отличающих её от классической задачи рендеринга трёхмерной сцены. Содержимое интерфейса формируется не заранее подготовленным художественным контентом, а прикладным кодом и действиями пользователя,

поэтому число, тип и визуальные свойства элементов сцены заранее неизвестны и меняются от кадра к кадру. Кроме того, значительную долю сцены составляет текст: каждый выводимый на экран символ представляет собой отдельный прямоугольник с собственной текстурой-глифом. В результате даже визуально простой интерфейс способен порождать десятки тысяч примитивов, а наивная реализация – такое же количество обращений к графическому ускорителю.

Средств повышения производительности графических приложений существует множество. Одно из основных – аппаратное ускорение, позволяющее делегировать отрисовку визуальных элементов специализированному видеоускорителю. По существу задача отрисовки сводится к определению цвета пикселей на экране или в текстуре, а такая задача хорошо распараллеливается: цвет каждого пикселя вычисляется независимо от остальных, что и позволяет выполнять расчёт одновременно на тысячах сравнительно маломощных ядер графического ускорителя.

Однако графический ускоритель – это отдельное устройство, и обмен данными с ним со стороны центрального процессора сопровождается неизбежными издержками: базовой стоимостью передачи данных по шине, а также накладными расходами на формирование, валидацию и обработку цепочки команд. Как следствие, приложение, перегруженное большим количеством мелких обращений к ускорителю, может оказаться медленнее упрощённой реализации с меньшим числом вызовов – даже при том, что сам объём вычислений на стороне ускорителя остаётся прежним. Именно этой стоимости и путям её снижения посвящена настоящая работа.

Взаимодействие с графическим ускорителем обеспечивается драйвером, который поставляется производителем соответствующего устройства. На программном уровне разработчик работает не с драйвером напрямую, а через так называемые графические API – например, Vulkan, Metal или OpenGL. Такой API выступает абстракцией над аппаратной частью: он задаёт единый набор команд и правил их исполнения, скрывая различия между конкретными реализациями драйверов и моделями видеокарт.

В настоящей работе используется графический API WebGPU – современный кроссплатформенный стандарт, реализации которого транслируют команды приложения в вызовы Vulkan, Metal или Direct3D 12 в зависимости от платформы. Выбор обусловлен тем, что модель работы WebGPU близка к модели современных низкоуровневых API, но при этом свободна от части их технических деталей, что позволяет сосредоточиться на существо рассматриваемых оптимизаций. Описанные далее практики и концепции применимы и к другим графическим API – различаться будет главным образом терминология.

Цель настоящей работы – систематизировать приёмы сокращения числа обращений к графическому ускорителю при отрисовке пользовательского интерфейса и экспериментально оценить их влияние на время формирования кадра.

2. Модель взаимодействия с графическим ускорителем.

Концептуально задача отрисовки графики в текстуру (которой может

быть, например, окно на экране) представлена на рисунке 1 [2].

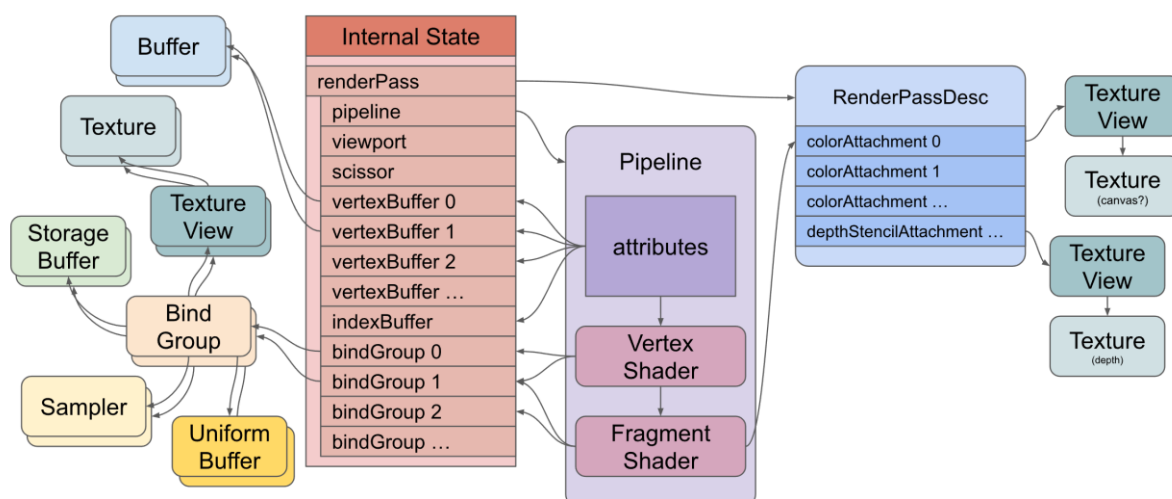


Рисунок 1 – Взаимосвязь основных объектов графического API WebGPU при отрисовке кадра

Рассмотрим основные элементы этой схемы. В основе всего находится проход отрисовки (Render Pass) – последовательность команд, задающих данные, которые будут отправлены на видеоускоритель, и завершающаяся, как правило, вызовами `draw()` или `draw_indexed()`. Существенно, что команды прохода не исполняются немедленно: они записываются в буфер команд, который затем целиком передаётся в очередь устройства. Именно на этапе формирования и передачи этого буфера и возникает основная часть накладных расходов, о которых идёт речь.

В каждом проходе отрисовки должен быть установлен конвейер отрисовки (Render Pipeline). Конвейер – это специальная структура данных, которая содержит скомпилированные модули программ (шейдеров), используемых для отрисовки пикселей, а также описание атрибутов данных, к которым эти модули должны иметь доступ. Смена конвейера внутри прохода допустима, однако означает для драйвера смену состояния и потому не является бесплатной.

Для задачи рендеринга (задача произвольных вычислений на видеокарте в настоящей работе не рассматривается) актуальны два типа шейдерных программ: вершинный шейдер (Vertex Shader), выполняющийся для каждой входной вершины, и фрагментный шейдер (Fragment Shader), выполняющийся для каждого кандидата на цвет пикселя – фрагмента.

Кроме того, в каждом проходе задаются данные, хранящиеся в памяти видеоускорителя, к которым конвейер будет иметь доступ во время выполнения шейдерных программ. Доступ к этим данным осуществляется через специальные структуры, представляющие собой ссылки на группы ресурсов. В терминологии WebGPU они называются группами привязки (Bind Groups); в Vulkan аналогичная концепция носит название набора дескрипторов (Descriptor Set). Каждая группа привязки может ссылаться на несколько ресурсов в

видеопамяти ускорителя – например, на текстуру изображения, сэмплер или буфер с произвольными числовыми данными. В коде шейдера обращение к ним описывается атрибутами `@group` и `@binding`, задающими номер группы и позицию ресурса внутри неё.

Принципиально важно, что группа привязки является элементом состояния прохода отрисовки. Установка новой группы командой `setBindGroup()` требует от драйвера проверки соответствия ресурсов объявленному в конвейере макету, а в общем случае – и обеспечения корректной видимости этих ресурсов для ускорителя. Поэтому стоимость переключения групп привязки между вызовами отрисовки определяется не объёмом передаваемых данных, а количеством самих переключений. Далее будет показано, что именно этот фактор оказывается определяющим.

3. Единый конвейер отрисовки для всей сцены.

Поскольку основная задача оптимизации состоит в минимизации количества и объёма данных, передаваемых между процессором и видеоускорителем, одной из самых базовых оптимизаций, актуальных для разработки пользовательских интерфейсов, является использование единственной шейдерной программы, ответственной за отрисовку всех элементов виртуальной сцены. Так, одна из наиболее известных библиотек пользовательского интерфейса с поддержкой аппаратного ускорения – Dear ImGui – использует в своём WebGPU-бэкенде пару шейдеров, приведённую в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Шейдеры WebGPU-бэкенда библиотеки Dear ImGui

Vertex Shader	Fragment Shader
<pre> struct VertexInput { @location(0) position: vec2<f32>, @location(1) uv: vec2<f32>, @location(2) color: vec4<f32>, }; struct VertexOutput { @builtin(position) position: vec4<f32>, @location(0) color: vec4<f32>, @location(1) uv: vec2<f32>, }; struct Uniforms { mvp: mat4x4<f32>, gamma: f32, }; @group(0) @binding(0) var<uniform> uniforms: Uniforms; @vertex </pre>	<pre> struct VertexOutput { @builtin(position) position: vec4<f32>, @location(0) color: vec4<f32>, @location(1) uv: vec2<f32>, }; struct Uniforms { mvp: mat4x4<f32>, gamma: f32, }; @group(0) @binding(0) var<uniform> uniforms: Uniforms; @group(0) @binding(1) var s: sampler; @group(1) @binding(0) var t: texture_2d<f32>; @fragment fn main(in: VertexOutput) -> @location(0) vec4<f32> { </pre>

Vertex Shader	Fragment Shader
<pre>fn main(in: VertexInput) -> VertexOutput { var out: VertexOutput; out.position = uniforms.mvp * vec4<f32>(in.position, 0.0, 1.0); out.color = in.color; out.uv = in.uv; return out; }</pre>	<pre>let color = in.color * textureSample(t, s, in.uv); let corrected_color = pow(color.rgb, vec3<f32>(uniforms.gamma)); return vec4<f32>(corrected_color, color.a); }</pre>

Вершинный шейдер здесь предельно прост: он переводит двумерную позицию вершины в пространство отсечения умножением на матрицу `mvp` и передаёт дальше без изменений цвет вершины и текстурные координаты. Фрагментный шейдер умножает цвет вершины на значение, выбранное из текстуры, после чего применяет гамма-коррекцию. Существенно, что ни та, ни другая программа не содержит ветвлений по типу отрисовываемого элемента: и прямоугольник панели, и глиф текста, и растровая иконка проходят по одному и тому же пути.

Так как все операции отрисовки используют один и тот же конвейер, их можно уместить в одном проходе отрисовки и, более того, в одном вызове функции `draw()`. Это позволяет существенно повысить производительность системы, однако накладывает и определённые ограничения. Например, как видно из приведённого кода, фрагментный шейдер всегда берёт значение цвета из некоторой текстуры. Отсюда возникает неочевидная на первый взгляд потребность добавлять к списку текстур одиночный белый пиксель: он используется в качестве текстуры при отрисовке базовых фигур со сплошной заливкой – треугольников, прямоугольников, кругов и т. д. Умножение цвета вершины на белый оставляет его неизменным, благодаря чему заливка и текстурирование описываются единым выражением.

4. Количество вызовов отрисовки.

Количество вызовов функции `draw` в рамках одного прохода отрисовки также влияет на производительность, заполняя очередь команд. Разбиение отрисовки на несколько вызовов может выглядеть привлекательным способом изменить какие-либо глобальные параметры – например, цвет или текстуру. Однако более эффективным решением является упаковка необходимых параметров в вершинный буфер (Vertex Buffer) или буфер экземпляров (Instance Buffer): в этом случае параметр перестаёт быть частью состояния прохода и становится частью данных, передаваемых на устройство одним блоком. Зависимость времени отрисовки кадра от количества вызовов `draw` приведена на рисунке 2.

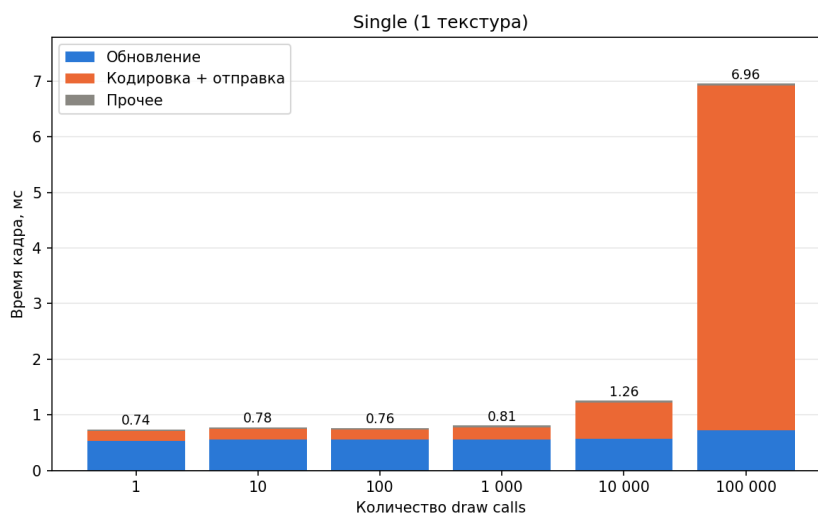


Рисунок 2 – Время кадра при отрисовке 100 000 примитивов в зависимости от количества вызовов draw

В данном эксперименте отрисовывалось 100 000 элементов сцены – величина не столь большая, если учесть, что каждый треугольник состоит из трёх вершин, каждый прямоугольник – из двух треугольников, а каждый символ выведенного на экран текста представляет собой отдельный прямоугольник. Как видно из диаграммы, при относительно небольшом количестве вызовов draw влияния на производительность практически нет: в диапазоне от 1 до 1 000 вызовов время кадра остаётся в пределах 0,74–0,81 мс, то есть изменяется в пределах погрешности измерения. Однако при 10 000 вызовов время кадра возрастает до 1,26 мс, а при отрисовке каждого объекта отдельным вызовом (100 000 вызовов) – до 6,96 мс, то есть примерно в 9,4 раза относительно исходного значения.

Показательна структура этого роста. Диаграмма на рисунке 2 разделяет время кадра на три составляющие: обновление данных сцены на стороне процессора, кодирование и отправку команд, а также прочие расходы. Время обновления практически не зависит от числа вызовов, тогда как время кодирования и отправки растёт более чем на порядок. Иными словами, дополнительная нагрузка возникает целиком на этапе формирования и передачи буфера команд, а не в собственно вычислениях – при том, что итоговое изображение во всех случаях остаётся одним и тем же.

5. Текстурные атласы.

Из рассмотренной проблемы возникает следующий вопрос: как ограничиться единственным вызовом функции draw, сохранив при этом возможность выводить на экран произвольные пользовательские изображения и текстуры? Причём речь идёт не только о картинках в привычном понимании: глифы шрифтов, используемых для рендеринга текста, как уже было сказано выше, также преобразуются в изображения, загружаемые в память графического ускорителя.

Ответ заключается в использовании текстурных атласов и запекании

текстур в атлас. Суть подхода состоит в том, чтобы завести текстуру фиксированного размера и с помощью некоторого алгоритма упаковать в неё все изображения, используемые программой. Каждому изображению при этом сопоставляется прямоугольная область атласа, а нормированные координаты этой области передаются в шейдер вместе с вершинами – через вершинный буфер, то есть в составе тех же данных, которые и без того отправляются на устройство. Таким образом, смена изображения перестаёт быть сменой состояния прохода и не требует ни нового вызова draw, ни новой группы привязки.

Задача оптимального размещения множества прямоугольников внутри другого прямоугольника является NP-трудной, поэтому алгоритма, гарантированно находящего оптимальное решение за приемлемое время, для неё не известно. На практике, однако, достаточно хорошо работают эвристические алгоритмы, которых предложено значительное количество [4]. Классическим и довольно эффективным является алгоритм «полок»: прямоугольники сортируются по убыванию высоты и размещаются слева направо, сверху вниз, образуя горизонтальные ряды, высота каждого из которых определяется первым помещённым в него элементом. Пример результата работы такого алгоритма приведён на рисунке 3.

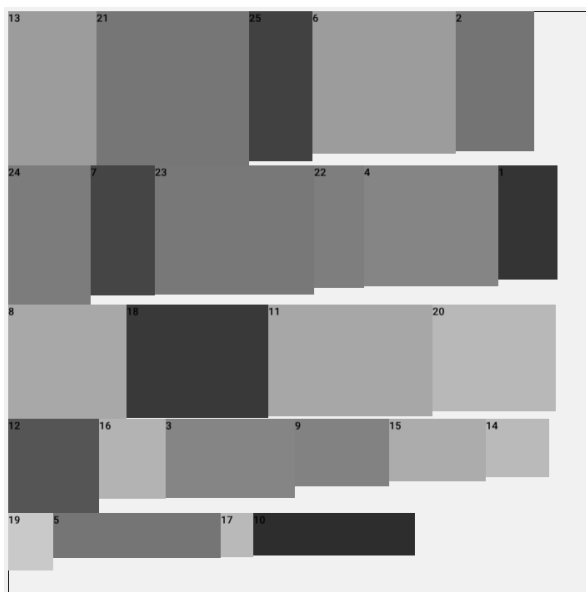


Рисунок 3 – Результат упаковки набора прямоугольников в атлас алгоритмом сортировки по высоте

При формировании атласа на практике необходимо учитывать несколько дополнительных обстоятельств. Во-первых, между соседними областями следует оставлять зазор в один-два пикселя: при билинейной фильтрации выборка вблизи границы области захватывает соседние тексели, что приводит к появлению характерной «бахромы» по краям изображений. Во-вторых, размер атласа ограничен возможностями устройства – в WebGPU базовое ограничение на сторону двумерной текстуры составляет 8192 пикселя, поэтому при большом

количестве изображений может потребоваться либо несколько атласов, либо динамическая перепакровка с вытеснением давно не использовавшихся областей.

6. Экспериментальная оценка.

Чтобы проверить влияние текстурных атласов на производительность, был поставлен ещё один эксперимент. В его рамках также отрисовывалось 100 000 примитивов, однако текстуры для них брались двумя разными способами: в первом случае – из заранее упакованного атласа, во втором – для каждой текстуры создавалась отдельная группа привязки, которая устанавливалась перед соответствующим вызовом `draw()`. Результаты эксперимента представлены на рисунке 4.

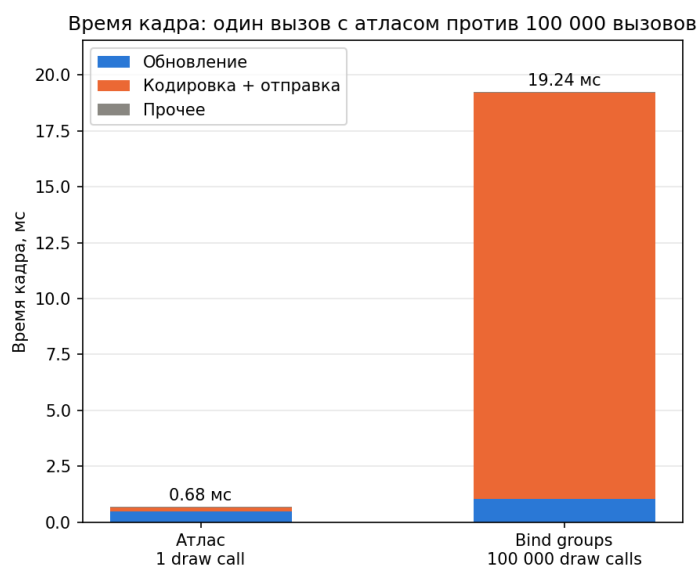


Рисунок 4 – Время кадра при отрисовке из атласа одним вызовом `draw` и при переключении групп привязки на каждый примитив

Разница оказывается колоссальной. При переключении изображения для каждого примитива – сценарий вполне реалистичный в непредсказуемых пользовательских интерфейсах – время кадра составляет 19,24 мс против 0,68 мс у реализации, использующей единый атлас и получающей информацию о смещении в атласе из вершинного буфера. Таким образом, разница в производительности достигает примерно 28 раз. Более того, при переключении текстуры на каждую отрисовку даже на производительном дискретном ускорителе оказался исчерпан бюджет в 16 мс на кадр, соответствующий стандартной для индустрии частоте в 60 кадров в секунду; при выполнении схожего эксперимента на интегрированном ускорителе – например, в ноутбуке или мобильном устройстве – разрыв ожидаемо становится ещё более выраженным.

Все эксперименты в настоящей работе выполнены на системе с процессором AMD Ryzen 7 5800X и графическим ускорителем NVIDIA GeForce RTX 5070. Приводимые на рисунках 2 и 4 значения представляют собой время

кадра, измеренное на стороне центрального процессора и разложенное по стадиям: обновление данных сцены, кодирование и отправка команд, прочие расходы.

7. Границы применимости и альтернативные подходы

Рассмотренный подход не является универсальным. Текстуриный атлас хорошо подходит для сравнительно небольших изображений с относительно стабильным составом – иконок, глифов шрифта, элементов оформления. Он плохо согласуется с содержимым, которое обновляется каждый кадр (видеопоток, результат рендеринга в текстуру), и с изображениями, сопоставимыми по размеру с самим атласом: в этих случаях запекание либо невозможно, либо сводит выигрыш на нет за счёт постоянной перезаписи атласа.

Заключение.

Проведённое исследование показывает, что при аппаратно-ускоренной отрисовке пользовательских интерфейсов определяющим фактором производительности выступает не объём вычислений на стороне графического ускорителя, а количество и структура команд, передаваемых ему центральным процессором. Три рассмотренных приёма – единый конвейер отрисовки для всех элементов сцены, объединение примитивов в минимальное число вызовов draw и запекание изображений в текстуриный атлас – образуют единую стратегию: любой параметр, который в наивной реализации становится частью состояния прохода отрисовки, переносится в данные, передаваемые на устройство одним блоком.

Экспериментальные измерения подтверждают практическую значимость такого подхода. Увеличение числа вызовов draw с одного до ста тысяч при неизменном итоговом изображении увеличивает время кадра примерно в 9,4 раза, а отказ от текстурного атласа в пользу переключения групп привязки на каждый примитив – примерно в 28 раз, выводя приложение за пределы бюджета в 16 мс на кадр даже на дискретном графическом ускорителе. Дальнейшим направлением работы представляется исследование применимости моделей доступа без явных привязок к задаче отрисовки интерфейсов, а также стратегий динамической перепакровки атласа в условиях изменяющегося набора изображений.

Список использованных источников и литературы:

[1] Majumder A.S. The Influence of UX Design on User Retention and Conversion Rates in Mobile Apps. – arXiv:2501.13407. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2501.13407>

[2] WebGPU Fundamentals. Lesson: WebGPU Fundamentals. – URL: <https://webgpubasics.org/webgpu/lessons/webgpu-fundamentals.html>

[3] Cornut O. et al. Dear ImGui: реализация WebGPU-бэкенда (imgui_impl_wgpu.cpp). – URL: https://github.com/ocornut/imgui/blob/master/backends/imgui_impl_wgpu.cpp

[4] Jylänki J. A Thousand Ways to Pack the Bin – A Practical Approach to Two-Dimensional Rectangle Bin Packing. 2010. – URL:

<https://github.com/juj/RectangleBinPack>

© *A.T. Солдатов*, 2026

*Д.М. Суворов,
к.т.н., доц., зав. кафедрой,
В.А. Чернов,
магистрант 2 курса
напр. «Теплоэнергетика и теплотехника»,
Вятский государственный университет,
г. Киров, Российская Федерация*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОСТА ВЫРАБОТКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ТЭЦ ПРИ РАБОТЕ ПО ТЕПЛОВОМУ ГРАФИКУ С ВКЛЮЧЕННЫМИ ПИКОВЫМИ ВОДОГРЕЙНЫМИ КОТЛАМИ

Аннотация: объектом исследования являются теплофикационные турбины с отопительными отборами пара. Целью работы является исследование основ методических подходов к анализу приростной эффективности выработки электроэнергии на ТЭЦ при отключении подогревателей высокого давления и постановка задач для дальнейшего исследования в данном направлении. Для достижения цели рассмотрены существующие методы определения приростной эффективности выработки электроэнергии, оценено влияние отключения ПВД на эффективность паротурбинного цикла.

Ключевые слова: ТЭЦ, выработка электроэнергии, приростная эффективность, тепловой график, пиковые водогрейные котлы.

Эффективность прироста выработки электроэнергии на ТЭЦ, или приростная эффективность выработки электроэнергии, уже длительное время является предметом теоретического анализа и прикладных исследований [1-3]. В настоящее время интерес исследователей к данной тематике возрастает, причем теоретической основой теперь является использование адекватных математических моделей теплофикационных паровых турбин ТЭЦ [4], основанных в первую очередь на установленных экспериментально расходных и мощностных характеристиках отсеков теплофикационных паровых турбин [5], причем исследования проводятся в строго определенных граничных условиях [4].

В последние годы существенно развита методология исследования приростной эффективности [6, 7], в частности, разделены дифференциальная и интегральная приростная эффективность [6], а также виды начальных условий и граничных условий, соответствующих электрическому либо тепловому графику. Наиболее полные результаты расчетных исследований в широком диапазоне граничных условий, соответствующих электрическому графику, представлены в статье [7].

Целью данной работы является определение эффективности прироста выработки электроэнергии при работе по тепловому графику с включенными

пиковыми водогрейными котлами для условий отопительного периода Кировской ТЭЦ-4. Граничные условия таких расчетов предполагают задание ряда исходных режимов работы с закрытой регулирующей диафрагмой части низкого давления (РД ЧНД) и получение дополнительной электрической мощности за счет увеличения расхода пара на турбину и внешней тепловой нагрузки турбоустановки, причем РД ЧНД остается закрытой, начальная температура и расход сетевой воды не изменяются, а рост тепловой нагрузки турбины компенсируется снижением тепловой нагрузки пиковых водогрейных котлов (ПВК).

Для оценки эффективности изменения выработки электроэнергии используют безразмерный удельный расход теплоты турбоустановки на единицу изменения выработки электроэнергии, обозначаемую как $q_{\text{доп}}$ [4, 6, 7]. Применительно к данному исследованию используется интегральная приростная эффективность, которая для сравниваемого режима (базисного) по отношению к исходному рассчитывается как разность изменения расхода теплоты на турбоустановку и внешней тепловой нагрузки, деленную на прирост выработки электроэнергии [4, 6].

Для проведения исследований по данным суточных ведомостей для отопительного периода 2024-2025 гг. были выделены условно стационарные исходные режимы работы турбоагрегата Т-50-130 ст. №3, когда при полностью закрытой РД ЧНД расход пара на турбину составлял не более 90% от номинального (он равен 72 кг/с) и ПВК были включены. Длительность таких режимов составляла от 12 до 168 часов, их общее количество за отопительный период было равно 23, суммарная длительность всех таких режимов составила 1344 часа, то есть около двух месяцев в течение отопительного периода. Все режимы характеризуются определенными значениями основных параметров работы турбины, в том числе расходом сетевой воды, который в разных режимах составлял от 625 до 700 кг/с, температурой обратной сетевой воды (от 47°C до 60°C), давлением в конденсаторе (от 6 кПа до 9 кПа), тепловой нагрузки отопительных отборов (от 79 МВт до 110 МВт) и электрической мощностью (от 39,43 МВт до 54,26 МВт). Из рассмотрения были исключены некоторые исходные режимы, для которых при верификации на адекватной математической модели турбоагрегата Т-50-130 [4, 5] были получены недопустимо высокие погрешности по основным режимным параметрам.

Приростная эффективность $q_{\text{доп}}$ рассчитывалась на вышеуказанной математической модели турбоустановки для каждого режима по сравнению с исходным при увеличении расхода пара на турбину от исходного (в разных режимах составлял от 45,83 кг/с до 66,67 кг/с) до номинального (72 кг/с) с шагом в 1 кг/с.

По результатам расчетов для каждого режима были рассчитаны значения показателя $q_{\text{доп}}$, а также прироста расхода теплоты топлива в энергетических котлах, прироста тепловой нагрузки и прироста электрической мощности. Энергетический эффект от перехода от каждого исходного режима к данному рассчитывался по методике, изложенной в [3, с.17] с учетом того, что дополнительная электроэнергия вырабатывается замещающей турбиной по

конденсационному циклу с удельным расходом теплоты $q_3=2,5$.

На рис.1 представлены зависимости $q_{\text{доп}}$ от расхода пара на турбину G_o для всех исходных режимов при увеличении расхода пара от исходного (соответствует крайней левой точке каждого режима) до максимального (72 кг/с), причем все рассчитанные режимы помечены точками. На легенде справа от рисунка показан диапазон изменения расхода пара для каждого из 23 исходных режимов.

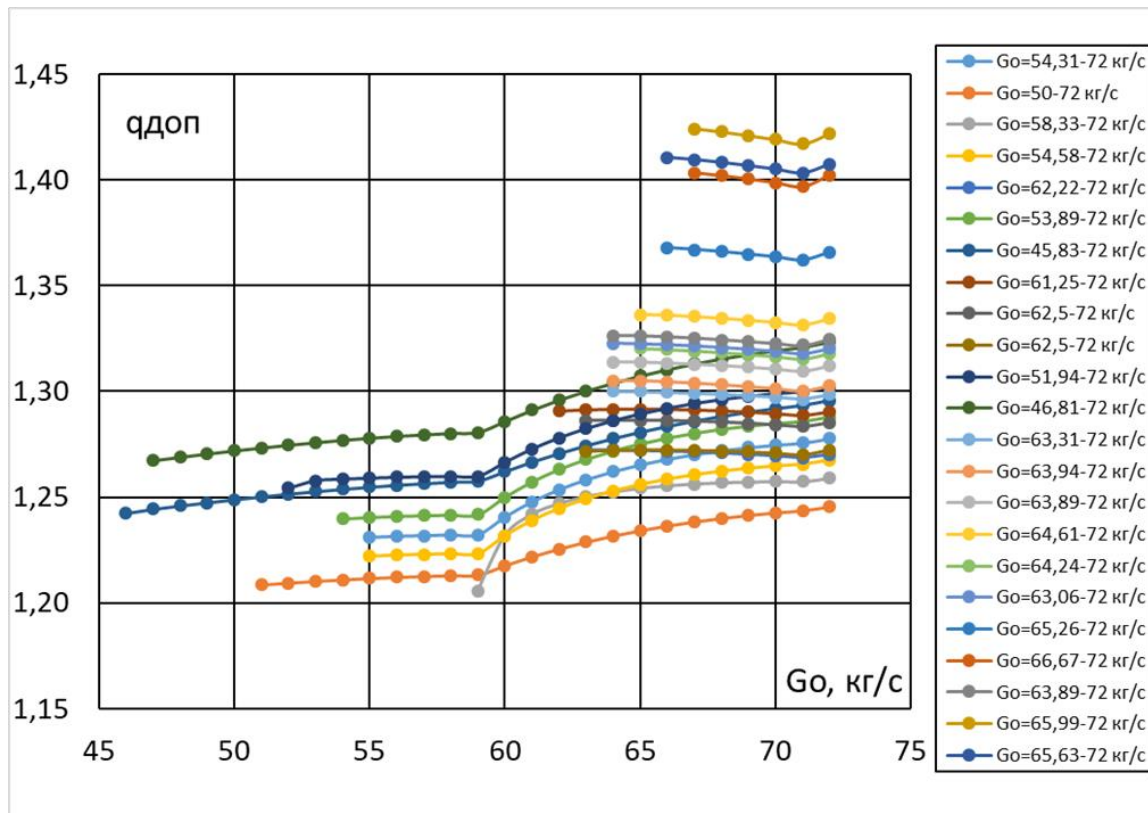


Рисунок 1 – Зависимость приростная эффективности $q_{\text{доп}}$ от расхода пара на турбину G_o для 23 реальных режимов с различными начальными условиями

Результаты расчетных исследований, представленные на рис. 1, показывают, что для разных исходных условий как начальное, так и конечное значение $q_{\text{доп}}$ различаются незначительно, не более, чем на 0,05, в то время как значения $q_{\text{доп}}$, отвечающие разным исходным режимам, могут различаться более, чем на 0,2. Это различие обусловлено в основном разными значениями расхода и начальной температуры сетевой воды и разной начальной тепловой нагрузкой, что приводит к разным расходам пара в конденсатор, потери в котором и оказывают определяющее влияние на величину $q_{\text{доп}}$.

Максимальный (при увеличении расхода пара до 72 кг/с) прирост электрической мощности (для исходного режима с минимальным исходным расходом пара 45,83кг/с) составил 18,95 МВт; при этом экономия теплоты первичного источника составила 22,8 МВт, а прирост тепловой нагрузки турбины – 34,5 МВт. В среднем для всех режимов удельный (то есть на единицу прироста расхода пара) прирост электрической мощности составил от

0,70 до 0,75 (МВт·с)/кг, а удельный энергетический эффект – от 0,85 до 0,90 (МВт·с)/кг.

Максимальный прирост выработки электрической энергии агрегатом ТЭЦ за весь рассматриваемый период по тепловому графику (1344 часа), рассчитанный в предположении, что во всех рассматриваемых временных интервалах турбина будет работать с максимальным расходом пара, равным 72 кг/с, составляет около 59 тыс. МВт·ч, а годовая экономия теплоты, вырабатываемой энергетическими котлами – около 71 тыс. МВт·ч, что с учетом КПД котлов и КПД транспорта теплоты может обеспечить экономию топлива за отопительный период в размере 9,7 тыс. тонн условного топлива.

В целом результаты выполненного исследования позволяют заключить, что для реальных режимов работы электроэнергии теплофикационного паротурбинного агрегата Т-50-130 на ТЭЦ удельные расходы теплоты на выработку дополнительной мощности находятся в диапазоне от 1,20 до 1,43, что примерно вдвое ниже, чем при выработке этой электроэнергии паротурбинными установками по конденсационному циклу.

Список использованных источников и литературы:

[1] Бененсон Е.И., Иоффе Л.С. Теплофикационные паровые турбины. М.: Энергоатомиздат, 1986. – 271 с.

[2] Эфрос Е.И., Татарина Н.В. Эффективность получения дополнительной конденсационной мощности на теплофикационных турбоустановках. Электрические станции. 2006. №10. С. 26-32. 2006. № 10. – С. 26-32.

[4] Теплофикационные паровые турбины: повышение экономичности и надежности: Проблемы энергетики / Л.Л. Симою, Е.И. Эфрос, В.Ф. Гуторов, В.П. Лагун. СПб. Энерготех, 2001. – 208 с.

[5] Результаты расчета на математических моделях переменных режимов работы теплофикационных паротурбинных установок в реальных условиях эксплуатации. Татарина Н.В., Эфрос Е.И., Суших В.М. Перспективы науки. 2014. №3 (54). – С. 98-103.

[6] Татарина Н.В., Суших В.М. Исследование расходных и мощностных характеристик последних отсеков теплофикационных паровых турбин // Проблемы региональной энергетики. 2019. №3 (44). – С. 79-90.

[8] Суворов Д.М., Куншин Р.Д. О методических аспектах и граничных условиях при исследовании приростной эффективности выработки электроэнергии на ТЭЦ // Теоретические и практические аспекты развития науки в современном мире: сб. статей международной научной конференции. СПб., 2023. – С. 36-38.

[10] Суворов Д.М., Татарина Н.В. Приростная эффективность выработки электроэнергии на тепловом потреблении на ТЭЦ и ее роль в снижении углеродных выбросов // Проблемы региональной энергетики. 2024. №4 (64). – С. 104-117.

© Д.М. Суворов, В.А. Чернов, 2026

УДК 336.74

Е.М. Волкова,
*аспирант напр. «Финансы»,
науч. рук.: Е.А. Качанова,
д.э.н., проф.,
Уральский институт управления –
филиал РАНХиГС при Президенте РФ,
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА КОНВЕРСИОННЫХ ОПЕРАЦИЙ (РОССИЙСКИЙ ОПЫТ)

Аннотация: статья посвящена исследованию механизма государственного регулирования рынка конверсионных операций в Российской Федерации. Рассматриваются институциональные и правовые основы функционирования валютного рынка, а также особенности воздействия государственных органов на условия совершения валютных сделок. Особое внимание уделяется трансформации методов валютного регулирования, осуществляемых Банком России в период с 2022 по 2025 годы, обусловленных необходимостью снижать негативный эффект международных экономических санкций.

Ключевые слова: государственное регулирование, валютный рынок, конверсионные операции, валютное регулирование, валютный контроль.

Рынок конверсионных операций – это рынок, который, не смотря на специфический товар (иностранную валюту), также имеет объекты, субъекты, спрос и предложение, цену, участников, закономерности функционирования и механизмы регулирования.

Объектом рынка конверсионных операций является купля-продажа иностранной валюты за национальную или другие иностранные валюты.

Субъектами рынка конверсионных операций являются физические и юридические лица (резиденты и нерезиденты), посредники в лице банков и брокеров, государство в лице государственных корпораций и государственных органов.

Цена на иностранную валюту складывается традиционно под влиянием спроса и предложения.

Цена – это курс иностранной валюты по отношению к национальной.

Механизм функционирования включает в себя инфраструктуру рынка (биржи, рынки, время работы, сеть коммуникаций между рынками).

Рынок конверсионных операций также как и любой другой регулируется как рыночной «рукой», так как и путем вмешательства государства.

Рынки конверсионных операций подразделяются на национальные и международные. Соответственно, и регулирование осуществляется как на национальном, так и наднациональном (глобальном) уровне.

Во время экономических кризисов государство ужесточает валютную политику, во время подъема – проводит мероприятия по либерализации валютного регулирования.

Юридически валютная политика реализуется через национальное валютное законодательство – совокупность правовых норм, регулирующих порядок осуществления валютных операций в стране, а также международные соглашения государства по различным вопросам в валютной сфере.

Фактически валютная политика реализуется Центральным Банком страны. Основными инструментами валютной политики являются методы денежно-кредитного регулирования: валютное регулирование и валютный контроль.

Правовые основы и принципы валютного регулирования и валютного контроля в РФ установлены Федеральным законом №173-ФЗ от 10.12.2003 года «О валютном регулировании и валютном контроле». [1] Данный Федеральный закон устанавливает правила совершения конверсионных операций, как в наличной, так и безналичной форме для клиентов коммерческих банков – резидентов и нерезидентов.

Центральный банк и Правительство РФ, как органы валютного регулирования и валютного контроля, издают в рамках своей компетенции нормативные акты, регулирующие:

- порядок установления официальных курсов валют [9],
- порядок осуществления конверсионных операций в кассах кредитных организаций [6],
- порядок контроля за открытой валютной позицией коммерческих банков [5],
- порядок осуществления бухгалтерского учета конверсионных операций в коммерческом банке [4],
- порядок определения доходов и расходов от конверсионных операций [3] и многое другое.

2022 и 2023 год – период, когда Банк России активно вмешивался в регулирование всей финансовой отрасли и рынка валютных операций, в частности, используя все свои инструменты с целью нивелировать последствия санкций на национальную экономику. В 2022 году Банк России отказался от публикации информации о прибыли кредитных организаций. В январе 2023 года кредитные организации показали убыток за 2022 год, который обусловлен последствиями санкций. Однако банки оперативно смогли перестроить свою деятельность и вновь показать прибыль, размер которой стал рекордным за всю историю банковской деятельности.

2024 год – Банк России входит в тройку центральных банков в мире, начавших пилот с цифровым рублем, активно продвигает расчеты в криптовалюте для того, чтобы обойти международные санкции в отношении системы СВИФТ (системы международных расчетов).

Проанализируем, какие инструменты использовал регулятор для того, чтобы смягчить последствия международных экономических санкций на национальную экономику:

- 1) ввел ограничения на движение капитала;
- 2) ввел запрет на продажу ценных бумаг нерезидентам и на вывод средств из России;
- 3) ограничил продажу и выдачу наличной иностранной валюты физическим лицам в кассах кредитных организаций;
- 4) ввел обязательную продажу валютной выручки в размере 80%, в случае с природным газом – 100%;
- 5) банки перешли в международных расчетах на систему СПФС Банка России, национальную систему передачи финансовых сообщений, аналог SWIFT.

Благодаря комплексу вышеперечисленных мероприятий Банку России удалось остановить отток капитала за рубеж, обеспечить укрепление курса национальной валюты, стимулировать граждан формировать сбережения и инвестиции.

Проведенное исследование государственного регулирования рынка конверсионных операций в России демонстрирует, что нормативно-правовая база, сформированная Центральным банком РФ и федеральным законодательством (в частности, Федеральным законом №173-ФЗ «О валютном регулировании и валютном контроле»), обеспечивает стабильность и предсказуемость рынка, минимизируя риски валютных операций для коммерческих банков. Анализ регулирования с 2022 по 2024 годы подтверждает его эффективность и адаптивность к внешним вызовам, таким как санкции и геополитическая нестабильность.

В перспективе целесообразно внедрить дифференцированный подход к регулированию в зависимости от типа операций и интегрировать инструменты искусственного интеллекта для мониторинга рисков. Это позволит повысить конкурентоспособность российского рынка конверсионных операций, обеспечив баланс между финансовой стабильностью и инновационным развитием.

Список использованных источников и литературы:

[1] Федеральный закон от 10.12.2003 N 173-ФЗ (ред. от 02.08.2019) "О валютном регулировании и валютном контроле" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45458/ (Дата обращения 23.08.2026).

[2] Федеральный закон от 02.12.1990 N 395-1 (ред. от 06.06.2019) "О банках и банковской деятельности" (с изм. и доп., вступ. в силу с 06.08.2019) [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5842/ (Дата обращения 23.08.2026).

[3] Положение Банка России от 24 ноября 2022 г. №810-П “О порядке отражения на счетах бухгалтерского учета кредитными организациями доходов, расходов и прочего совокупного дохода” [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436263/ (Дата обращения 23.08.2026).

[4] Положение Банка России от 24.11.2022 N 809-П (ред. от 10.01.2024) "О Плане счетов бухгалтерского учета для кредитных организаций и порядке его применения" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436264/?ysclid=lz8sz2nxkn34931017/ (Дата обращения 23.08.2026).

[5] Инструкция Банка России от 10.01.2024 N 213-И "Об открытых позициях кредитных организаций по валютному риску" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475358/ (Дата обращения 23.08.2026).

[6] Инструкция ЦБ РФ от 16 сентября 2010 г. N 136-И "О порядке осуществления уполномоченными банками (филиалами) отдельных видов банковских операций с наличной иностранной валютой и операций с чеками (в том числе дорожными чеками), номинальная стоимость которых указана в иностранной валюте, с участием физических лиц" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105583/ (Дата обращения 23.08.2026).

[7] Инструкция Банка России от 16.08.2017 N 181-И (ред. от 09.01.2024) "О порядке представления резидентами и нерезидентами уполномоченным банкам подтверждающих документов и информации при осуществлении валютных операций, о единых формах учета и отчетности по валютным операциям, порядке и сроках их представления" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282089/?ysclid=lz8ryjfb86o482505871/ (Дата обращения 23.08.2026).

[8] Указание Банка России от 10.04.2023 N 6406-У (ред. от 12.03.2024) "О формах, сроках, порядке составления и представления отчетности кредитных организаций (банковских групп) в Центральный банк Российской Федерации, а также о перечне информации о деятельности кредитных организаций (банковских групп)" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой портал. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_444612/ (Дата обращения 23.08.2026).

[9] Указание Банка России от 03.10.2022 N 6290-У "О порядке установления и опубликования Центральным банком Российской Федерации официальных курсов иностранных валют по отношению к рублю" [Электронный ресурс] // "Консультант Плюс", информационно-правовой

портал. – Режим доступа:
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_428646/ (Дата обращения 23.08.2026).

[10] Международные валютно-кредитные отношения: учебное пособие / С.А. Лукьянов [и др.]; под общ. ред. Н.Н. Мокеевой. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 296 с., стр. 166.

[11] Финансы, деньги, кредит и банки. Леонтьев В.Е., Радковская Н.П. – СПб. Знание, ИВЭСЭП, 2003. – 384 с.

[12] Качанова Е.А. Методы регулирования конверсионных операций коммерческих банков: мировая практика, возможности применения в национальной экономике / Е.А. Качанова, Е.М. Волкова // Финансовая экономика. – 2024. – №5. – С. 316-322.

[13] Современные тенденции государственного и муниципального управления России: новые вызовы и приоритеты: монография / В.М. Апахова, Е.И. Васильева, Е.М. Волкова [и др.]; под ред. Е.А. Качановой. – Москва: Директ-Медиа, 2024. – 77 с. – ISBN 978-5-4499-4700-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2243383> (дата обращения: 20.04.2026). – Режим доступа: по подписке.

[14] Яковлева М.А. Реформирование субъектов валютного регулирования и контроля России на пути к цифровой экономике // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2020. №2. С. 107-115.

© Е.М. Волкова, 2026

УДК 34.4414

И.П. Григорьянц,

к.э.н., доц.,

Международный юридический институт,

г. Москва, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИКО-ЮРИДИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В РАМКАХ ВНЕСЕНИЯ ПОПРАВОК В КОНСТИТУЦИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация: статья посвящена технико-юридической оценке особенностей и специфики внесения поправок в Конституцию Российской Федерации, в том числе в статье проведен технико-юридический анализ изменений, внесенных Федеральным конституционным законом от 14.03.2020 №1-ФКЗ «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти», а также рассматривается правопонимание отдельных обновленных положений Основного закона.

Ключевые слова: Конституция Российской Федерации, правотворчество, юридическая техника, правоприменение, Закон о поправке к Конституции Российской Федерации, конституционная реформа, система правил и приёмов, обеспечивающих внесение поправок в Основной закон.

Особенности юридической техники применительно к конституционному правотворчеству охватывают совокупность различных приёмов, способов и правил, которыми обеспечиваются точность, непротиворечивость и системная согласованность вносимых изменений в рамках действующего текста Конституции Российской Федерации (далее – Конституция РФ, Основной закон). Погрешности на данном уровне способны породить пробелы, коллизии и снижение эффективности конституционного регулирования, поэтому анализ технико-юридических аспектов имеет самостоятельное практическое значение и представляет собой не только политико-правовой, но и в значительной степени смысловой процесс.

Принятая в 1993 году Конституция РФ представляет собой весьма интересный с точки зрения юридической техники и теории права нормативный документ [1]. С одной стороны, Конституция РФ является правовым актом, с другой стороны, и это очевидно, мы наблюдаем политический документ. Методы, приемы и средства юридической техники, используемые в этом документе, представляют собой креативную системную комбинацию, которая позволяет донести до адресата и воспроизвести специальную структуру, а также идеологию в рамках соответствующих целей.

Необходимо отметить, что юридическая техника включает в себя

различные итерации, методики и приемы: процедурные, содержательные, структурные, логические, языковые, реквизитные и др. В рамках данной статьи не представляется возможным проанализировать и охватить всю специфику правил и приемов в этой уникальной сфере, поэтому предлагается сосредоточить внимание на следовании содержательным правилам юридической техники при подготовке проекта, реализации и результатам поправок к Конституции РФ.

В этой связи, целью статьи является не только выявление приемов юридической техники, примененных в ходе внесения изменений в Основной закон, но и последующая оценка адекватности выбранных приемов правилам техники нормотворчества и оценка целесообразности их выбора, а также их использования относительно сохранения регулятивного потенциала Конституции РФ, то есть сохранения ее основной конструкции и основных юридических свойств. Немаловажен выбор формы правового акта при внесении конституционных поправок. Поправки к главам 3-8 должны приниматься в виде закона «О поправке к Конституции РФ». Данная мера была введена Постановлением Конституционного суда РФ от 31 октября 1995 года №12-П [5]. Форма такого правового акта отличается от федерального конституционного закона (ФКЗ) и федерального закона (ФЗ), поскольку уникальность внесения изменений в текст Основного закона требует отдельной формы правового акта. При этом, необходимо соблюдение соответствующих процедурных требований, таких как:

- Законодательная инициатива. Вносить предложение о поправке имеют право строго законодательно определенные субъекты: Президент Российской Федерации (далее – Президент РФ), палаты Федерального собрания Российской Федерации (далее – Государственная Дума и Совет Федерации), Правительство Российской Федерации (далее – Правительство РФ), законодательные органы субъектов Российской Федерации (далее – субъекты РФ);
- Процедура одобрения. Проект закона рассматривается и принимается Государственной Думой, затем одобряется Советом Федерации и направляется законодательным органам регионов;
- Официальное опубликование. Только со дня официального опубликования закон вступает в силу.

За прошедшее с 1993 года время в Конституцию РФ было внесено несколько поправок. Можно назвать некоторые из них: Законами РФ о поправке к Конституции от 30 декабря 2008 года №6-ФКЗ; от 30 декабря 2008 года №7-ФКЗ; от 5 февраля 2014 года №2-ФКЗ; от 21 июля 2014 года №11-ФКЗ, а также последнее изменение в Основной закон [2], внесенное Федеральным конституционным законом от 14.03.2020 №1-ФКЗ «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти» (далее – Закон о поправке) [3].

Само понятие юридической техники в рамках внесения изменения в Конституцию РФ – это система специальных правил, приемов и средств, которые обеспечивают четкость и юридическую корректность изменений Основного закона. Она охватывает как правила формулирования норм, так и

процедуру прохождения поправок через все этапы законодательного процесса. При внесении конституционных поправок юридическая техника работает на то, чтобы новый текст был чётким, системным и не противоречил уже действующим нормам. Их можно сгруппировать для удобства анализа в следующей таблице 1.

Таблица 1 Дорожная карта основных элементов юридической техники

	Основные элементы юридической техники	Понятия и расшифровка элементов юридической техники
1.	Технические средства	юридические термины (чёткие формулировки, однозначные понятия) и юридические конструкции (способы построения норм – например, <i>гипотеза, диспозиция, санкция</i>), при этом необходимо чтобы новая терминология или конструкции не создавали двусмысленности и были абсолютно точно понятны правоприменителю
2.	Технические правила	нормы, которым следует придерживаться при формулировании, например: <i>ясность и простота языка, сочетание лаконичности с полнотой, последовательность изложения, взаимосвязь и внутреннее единство норм</i> , а также требование <i>непротиворечивости</i> (встраиваемая новая поправка не должна вступать в конфликт со статьями, регулирующими основы конституционного строя, права и свободы человека и т.п.)
3.	Технические приёмы	способы работы с текстом, например: структурная организация, разделение текста на логические блоки: <i>преамбула (если предусмотрена), главы, статьи, части статей, переходные положения</i> . При конституционных поправках важно грамотно встроить новые нормы в существующую структуру, а не просто добавить текст в случайное место
4.	Исключения и отсылки	в текст включают оговорки, которые отступают от общего правила или отсылают к другим нормам и актам, чтобы уточнить смысл или избежать жёсткости формулировок

5.	Обеспечение единообразия	единообразная терминология, сходные правовые конструкции для похожих ситуаций, симметричных регулированию (например, одинаковые ограничения для разных категорий должностных лиц)
----	-------------------------------------	---

Анализ дорожной карты основных элементов юридической техники показывает, что системность и четкость формулировок это: точность терминов (использование устоявшейся юридической терминологии, определение новых понятий); структура текста (логичное деление на главы, статьи, части, четкая нумерация, использование приложений и примечаний); возникновение коллизий вводимых норм с уже действующими положениями Основного закона.

В некоторых случаях при работе с конституционными поправками указанные элементы дают сбой. В юридической науке разбирают примеры, когда из-за технических ошибок возникали существенные проблемы: нормы размещали в неподходящих статьях; дублировали одни и те же положения в нескольких статьях без особой необходимости; допускали разночтения и единообразие в терминологии (например, «сенатор» и «член Совета Федерации» в разных главах); создавали противоречия между нормами (как в случае с противоречием между ст. 71 и ст. 72 Конституции РФ после поправок 2020 года).

– При применении технико-юридических процедур требуется соблюдение дифференциации в зависимости от того в какую часть Конституции РФ вносятся изменения:

– Поправки к главам 3-8 Конституции РФ принимаются в порядке, который предусмотрен Регламентом. Рассмотрение проекта закона РФ о поправках к главам 3-8 Конституции РФ осуществляется Государственной Думой в трех чтениях.

– Предложения о пересмотре положений глав 1, 2 и 9 Конституции РФ, внесенные в Государственную Думу, должны содержать новую редакцию указанных глав Конституции РФ или их отдельных статей, частей, пунктов, а также обоснование данных предложений.

– Изменения в статью 65 Основного закона вносятся особым образом: при изменении наименования субъекта РФ необходим Указ Президента РФ, а изменение состава или статуса регулируется федеральным конституционным законом.

Четкое и грамотное применение данных приемов обеспечивает стабильность, ясность и предсказуемость конституционного текста, а также выстраивает соответствующую систему и защиту от произвольных изменений. Главная задача юридической техники в данном процессе – обеспечить органичность вписания новой части Конституции РФ в системную организацию, при этом изменение Основного закона должно быть понятным и не порождать правовые риски.

Одновременно необходимо соблюдать гарантии конституционности в

виде предварительного и последующего контроля (конституционный аудит). На этапе разработки проводится экспертиза на соответствие Конституции РФ и после одобрения субъектами РФ, Президент РФ направляет запрос в Конституционный Суд РФ на предмет соответствия поправок положениям 1,2 и 9 глав Основного закона [4]. В случае, если Конституционный Суд РФ выявляет несоответствие, поправка не может вступить в силу. При этом, в рамках конституционного аудита Конституционный Суд дает официальное толкование норм права при их правоприменении [4, 9].

Также, необходимо соблюдать организационные механизмы, такие как общероссийское голосование (в случае, когда для окончательного решения по поправкам предусматривается форма прямого волеизъявления народа) и согласительные процедуры при возникновении споров между органами власти или субъектами РФ. В данном случае арбитром выступает Президент РФ.

В данной связи, представляется целесообразным с точки зрения юридической техники рассмотреть и проанализировать поправки к Конституции РФ, введенные в 2020 году, которые создали абсолютно новую конституционно-правовую модель, к которой правовая система и доктрина не вполне адаптировались. Поправки в Конституцию РФ 2020 года содержат достаточно масштабный и сложный кейс.

Важно отметить, что реформа готовилась в весьма сжатые сроки. Так, 20 января 2020 года, то есть через пять дней после Послания Президента РФ к Федеральному Собранию [6], проект закона был внесен в Государственную Думу. Закон о поправке к Конституции РФ был принят Государственной Думой и одобрен Советом Федерации Федерального Собрания РФ, а также был рассмотрен в 85 региональных законодательных (представительных) органах. Конституционный Суд РФ в рамках своих полномочий дал свое заключение о соответствии поправки положениям глав 1, 2 и 9 Конституции РФ.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 03.07.2020 №445 «Об официальном опубликовании Конституции Российской Федерации с внесенными в нее поправками» [7], 4 июля 2020 года вступил в силу Закон о поправке (от 14.03.2020 №1-ФКЗ «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти»). Это явилось самым масштабным обновлением Основного закона с момента его принятия в 1993 году.

При рассмотрении указанного Закона о поправке обсуждались концептуальные основания, такие как: суверенитет, социальные гарантии, укрепление традиционных ценностей и приоритет национального права. Техничко-юридический анализ изменений в Конституцию РФ, внесенных Законом о поправке спустя шесть лет, показал, что большинство новелл не только реализованы на практике, но и стали структурообразующими для российской правовой системы.

Законом о поправке модифицированы взаимоотношения Президента РФ с органами судебной власти. Например, расширены возможности Конституционного Суда в части проверки до обнародования высшим должностным лицом субъекта РФ конституционности региональных законов. В

этом случае Конституционный Суд действует в порядке связанной инициативы – проверка осуществляется по запросу Президента РФ (подпункт «в» части 51 статьи 125 Конституции РФ).

Изменение Основного закона показывает переход от социальных деклараций к юридическим гарантиям, что очень важно. Поправки 2020 года перевели социальную политику страны в плоскость жестких юридических обязательств. Обязанность государства обеспечивать установление МРОТ (минимальный размер оплаты труда) не ниже прожиточного минимума, ежегодную индексацию пенсий, приоритет политики народосбережения. С точки зрения юридической техники данные меры способствуют закреплению презумпции социальной устойчивости. С точки зрения правоприменения это является прямым ориентиром для законодателя, судов, органов исполнительной власти.

На практике поправки стимулировали развитие семейного законодательства. Доказательной базой выступает Президентский Указ от 23.01.2024 N 63 «О мерах социальной поддержки многодетных семей», которым

закреплен статус многодетной семьи на федеральном уровне, предоставив льготы: субсидии на ипотеку, налоговые вычеты, бесплатные лекарства для детей, льготный проезд и доступ к культурным учреждениям [8]. Конституция РФ в последней редакции закрепила нормативную рамку для защиты института семьи как правовой ценности.

Значение таких норм как здравоохранение граждан, экологическое право, волонтерство, право на труд, стратегия науки и технологий, правовая защита идентичности культуры и языка, и многие другие поправки показали не только политическое, но и процессуальное закрепление в административном судопроизводстве, поскольку они стали основой для защиты интересов граждан в условиях неисполнения региональных программ и бюджетных ограничений.

Поправки 2020 года не стали «косметической» правкой текста, а наоборот, реализовали структурную реформу правового поля [10,11]. Они изменили статус многих гражданских институтов. Для юристов это означает переход к новой юридической реальности: с обновлёнными источниками права, иными принципами интерпретации и новым уровнем правовых аргументов.

Таким образом, технико-юридические особенности внесения поправок в Конституцию РФ образуют самостоятельный предмет анализа, тесно связанный с вопросами конституционной стабильности и правовой определённости. Действующее регулирование (глава 9 Конституции РФ) устанавливает достаточно детализированную процедуру, однако практика 2020 года выявила ряд пробелов и дискуссионных решений, в том числе применительно к единству предмета Закона о поправке и правовому статусу общероссийского голосования. Дальнейшее развитие правовой науки в рамках законодательства в данной сфере и продолжение анализа арсенала средств юридической техники, предполагают уточнение требований к форме и содержанию Закона о поправке.

Список использованных источников и литературы:

[1] Конституция Российской Федерации. Редакция 1993 года, Конституция РФ 1993 года Первоначальная редакция (действовала с 25.12.1993 по 13.01.1996). «Российские вести» от 25.12.1993 г.

[2] Конституция Российской Федерации. Новая редакция со всеми изменениями и основными федеральными законами. – Москва:Эксмо, 2026. – 320 с. – (Законы и кодексы)

[3] Федеральный конституционный закон от 14.03.2020 №1-ФКЗ «О совершенствовании регулирования отдельных вопросов организации и функционирования публичной власти»

[4] Федеральный конституционный закон от 21 июля 1994 г. №1-ФКЗ «О Конституционном Суде Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 1994. – №13. – Ст. 1447

[5] Постановление Конституционного суда РФ от 31 октября 1995 года №12-П. // Текст постановления опубликован в «Российской газете» от 9 ноября 1995 г. Собрании законодательства Российской Федерации от 6 ноября 1995 г. N 45, ст. 4408

[6] Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ от 15 января 2020 г. Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ.РУ /на дату обращения/

[7] Указ Президента РФ В.В. Путина от 03.07.2020 №445 «Об официальном опубликовании Конституции Российской Федерации с внесенными в нее поправками». Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ.РУ /на дату обращения/

[8] Указ Президента РФ В.В. Путина от 23.01.2024 N 63 «О мерах социальной поддержки многодетных семей». Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ.РУ /на дату обращения/

[9] Григорьянц И.П. «Роль и влияние конституционного аудита для обеспечения законности» Журнал «Научные исследования XXI века» ISSN:2713-1408 от 28.06.2026 г. №3 (41), разделе «Юридические науки», стр. 150 -155.

[10] Осетров С.А. «Конституционная поправка 2020: от юридической техники к юридическому смыслу». Юридический вестник Самарского университета им. академика С.П. Королева. гор. Самара, 2021.Т7, №1, стр. 51 - 56.

[11] Обзор РАПСИ «Пять лет спустя: как поправки к Конституции изменили Россию // Публикации, 08:17 05.07.2025 Сайт РАПСИ (Российское агентство правовой и судебной информации)»

© И.П. Григорьянц, 2026

УДК 37.091.26

Ю.А. Еременко,
студент 2 курса напр. «Управление проектами и программами в образовании»,
В.В. Утёмов,
к.п.н., доц.,
ВятГУ,
г. Киров, Российская Федерация

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация: в статье анализируются эффективные образовательные средства развития смыслового чтения у младших школьников в рамках ФГОС НОО на основе системно-деятельностного подхода. Рассмотрено определение понятия «образовательное средство», представлена классификация образовательных средств развития смыслового чтения у младших школьников. Обосновывается, что их комплексное применение позволяет обеспечивать развитие смыслового чтения у младших школьников.

Ключевые слова: смысловое чтение, младший школьный возраст, системно-деятельностный подход, образовательные средства, универсальные учебные действия (УУД), стратегии смыслового чтения.

Эффективность развития смыслового чтения у младших школьников зависит от правильного выбора образовательных средств, учитывающего их возрастные психофизиологические особенности и ведущую учебную деятельность в рамках системно-деятельностного подхода.

В педагогике образовательное средство определяется как материальный или идеальный объект для усвоения знаний [7], источник информации и инструмент воспитания [5] либо совокупность методов и форм [1].

Для данной работы определение дополнено: это адаптированные для школы объекты, служащие инструментами организации деятельности и развития личности участников процесса. На основе отнесенности к звену личности средства делятся на четыре группы: активизирующие интерес; направленные на получение знаний; развивающие мышление; включающие игровые методики. [2]

Для формирования навыка смыслового чтения выделяются следующие инструменты:

1. Учебная книга является основным носителем знаний. В УМК Л.Ф. Климановой «Литературное чтение» используются стратегии прогнозирования, постановки вопросов, установления причинно-следственных связей,

определения главной мысли, сравнения и рефлексии. [4]

2. Словари (толковые, синонимов) учат добывать информацию о лексическом значении слов по четырехэтапной методике М.Р. Львова (обнаружение, толкование, упражнение, активизация). [6]

3. Стратегии смыслового чтения, классифицируемые по этапам работы с текстом:

– Предтекстовые: мозговой штурм, ориентиры предвосхищения, батарея вопросов, алфавит за круглым столом.

– Текстовые: таймаут (пересказ/прогноз в парах), чтение с остановками, инсерт (чтение с пометками +/-?).

– Послетекстовые: приемы активного осмысления прочитанного. [8]

4. Аудиовизуальные средства задействуют слуховой и зрительный каналы восприятия. Работа строится в три этапа: прогнозирование по названию/иллюстрации, просмотр с поиском ответов, переход к печатному тексту для закрепления или пересказа по опорным слайдам.

5. Игровые средства и драматизация переводят работу с текстом в активную задачу через инсценировки (по пяти этапам: подготовительный, аналитический, репетиционный, исполнительный, рефлексия), игры «Данетка», квесты и викторины.

Комплексное применение данных средств позволяет сместить акцент с технического декодирования знаков на глубокое понимание текста, его анализ и обеспечить развитие смыслового чтения у младших школьников.

Список использованных источников и литературы:

[1] Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе – Ташкент: Укитувчи, 1990. – С. 229.

[2] Барамзина С.И. Некоторые подходы к определению понятия «Средство обучения», 2006.

[3] Климанова Л.Ф. Литературное чтение. 1 класс: учебник для общеобразовательных организаций: в 2 частях. – Москва: Просвещение, 2023.

[4] Климанова Л.Ф. Литературное чтение и стандарты: УМК "Школа России". 1 класс. – 2014. С. 25-29.

[5] Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 352.

[6] Львов М.Р. Методика преподавания русского языка в начальных классах: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С. 464.

[7] Пидкасистый П.И. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей. – М.: Педагогическое общество России, 1998. – С. 640.

[8] Сметанникова Н.Н. Стратегический подход к обучению профессионально-специализированному чтению. – Москва: Школьная библиотека, 2005. – С. 509.

© Ю.А. Еременко, В.В. Утёмов, 2026

О.П. Калугина,
к.м.н., доц.,
заведующая кафедрой,
напр. «Педагогические науки»,
КРСУ им. Б.Н. Ельцина,
г. Бишкек, Кыргызская Республика

ОЦЕНКА ПРЕПОДАВАНИЯ ГИСТОЛОГИИ СТУДЕНТАМ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Аннотация: данная статья посвящена оценке преподавания гистологии студентам медицинских ВУЗов, в частности, балльно-рейтинговой оценке знаний (БРС), по которой можно оценить уровень знаний студента-медика.

Ключевые слова: преподавание, студент-медик, гистология, балльно-рейтинговая система (БРС).

Использование балльно-рейтинговой системы (БРС) с конкретными баллами оценки значительно стимулирует интерес студентов к изучению гистологии и снижает уровень стресса на экзамене и практических занятиях за счет объективности и прозрачности результатов. Студент-медик должен не только накапливать теоретические знания, но и развивать клиническое мышление, практические навыки, необходимые для дальнейшего междисциплинарного взаимодействия. В ходе преподавания используются тестовые задания, которые оцениваются в 5-балльной системе. Студенты отметили, что объективная оценка тестовых заданий стимулирует подготовку к практическим занятиям. Для полноты, прочности и системности знаний в ходе подготовки к практическим занятиям студент-медик заполняет «Рабочую тетрадь», в которой изложены тренировочные тесты, ситуационные задачи, таблицы на соответствие и дополнение. Решение ситуационных задач стимулирует клиническое мышление, повышает учебную деятельность, заставляет детально и глубоко изучить тему занятия. Для заполнения таблиц на соответствие и дополнение требуется полнота знаний. Для получения полноты знаний студент использует лекционный материал и материал учебных пособий. На лекции лектор в доступной и понятной форме излагает учебный материал, использует схематичные рисунки. Схематичные рисунки способствуют глубине и прочности знаний трудного для понимания учебного материала. Для подготовки к практическому занятию используются учебные пособия, в которых учебный материал изложен лаконично, кратко, доступно, понятно, с большим количеством схематичных рисунков, что является необходимым подспорьем для более глубокого изучения учебных тем. Практическое занятие по гистологии включает 2 части: теоретическую и практическую. На теоретической части студент решает тестовые задания, ситуационные задачи, отвечает устно, используя схематичные рисунки, на теоретические вопросы по

учебной теме практического занятия. На практической части учебного занятия студент-медик изучает микропрепараты под световым микроскопом под контролем преподавателя, который объясняет и показывает микроструктуры органов человека. В дальнейшем гистологические препараты студент зарисовывает в альбом, используя атлас и практическое учебное пособие, в котором детально описываются гистологические структуры, необходимые для прочного и системного понимания трудных для восприятия учебных тем. Анализ журналов успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы подтверждает эффективность системы БРС и повышает учебную активность студентов. В медицинских ВУЗах БРС является эффективной системой оценки знаний студентов, основанной на прозрачности, объективности и субъективной справедливости обучения [1]. Образовательный процесс в медицинских ВУЗах требует уделить особое внимание самостоятельной работе студента (СРС), в связи с усложнением рабочих программ дисциплин (РПД). Студенты-медики имеют возможность использовать для получения знаний по гистологии интернет-ресурсы, компьютерные технологии, электронные учебники, учебные пособия и лекции, которые размещены на сайтах кафедр. На практических занятиях студенты активно вовлекаются в дискуссии, обсуждая учебный материал, что повышает интерес к изучаемой теме. [2] Многолетний педагогический опыт показывает, что самостоятельная работа студента (СРС) повышает способность успешно усваивать учебный материал, формирует клиническое мышление, необходимое в будущей профессии врача. Для длительного сохранения информации и понимания гистологии студенты должны прикладывать постоянные усилия под руководством преподавателя. Особенно эффективным и полезным для студентов является традиционное проведение Олимпиад, в которых принимает участие успешно занимающиеся студенты. Олимпиады являются стимулом для более глубокого изучения предмета. Большой интерес со стороны студентов на олимпиаде вызывает домашнее задание, в котором строение органа человека необходимо представить в юмористической форме (сказка, сценка, стих, песня). Участие в олимпиаде обеспечивает у студентов формирование практических навыков и знание гистологических препаратов. Победители Олимпиады получают дипломы и грамоты в различных номинациях, что способствует повышению мотивации к обучению и к дальнейшей научной деятельности. Надеемся, что знания, которые получают студенты-медики очень им пригодятся в дальнейшей клинической работе врача. Учитывать потребности и интересы студентов-медиков очень важно для получения качественного медицинского образования. Самое главное – это желание студента развиваться и стремление стать квалифицированным врачом и быть полезным обществу. Для подготовки к практическим занятиям по гистологии основную информацию студенты получают из учебных пособий. В учебных пособиях по гистологии необходимый учебный материал изложен доступно, кратко и понятно. Учебные пособия «Наглядная гистология» и «Практикум по гистологии» оказывают неоценимую помощь в изучении структуры гистологических препаратов, помогают понять сложное строение органов

человека.



Рисунок 1 – Учебные пособия по гистологии

Для успешного преподавания гистологии необходимо достаточное количество учебных пособий и наглядного материала, обеспечение современными техническими средствами обучения. Важной задачей преподавания гистологии является доходчивое, доступное и понятное объяснение сложного учебного материала квалифицированными преподавателями. Дисциплина «Гистология» преподается также иностранным студентам (Индия) на английском языке. Однако, учебной литературы по гистологии на английском языке, которая бы соответствовала учебной программе, недостаточно [3]. Для изучения гистологии иностранными студентами существенную помощь оказывают собственные оригинальные учебные пособия на английском языке.

Таблица 1– Учебные пособия по гистологии на английском языке

№ п/п	Название пособия	Годы
1.	«Course of lectures on general Histology», 9,25 п. л., с грифом МОиН КР	2021
2.	«Cytology. Embryology».8,0 п. л. с грифом МОиН КР	2023
3.	«Introduction to Human Cytogenetics», 4,0 п. л.	2024
4.	«Normal Histology»,11,5 п. л.	2024
5.	«Normal Histology»,15,5 п. л.,с грифом МОиН КР	2025
6.	«Histology workbook», 20,25 п. л.	2025
7.	«Visual Histology»,13,4 п.л.	2026
8.	«Practical Histology»,8,3 п.л.	2026

Преподавание гистологии для иностранных студентов проводится на английском языке. Англоязычные студенты испытывают трудности при адаптации к проживанию в чужой для них стране (Кыргызстан) и к обучению. Иностранные студенты подчеркивают важность объяснений преподавателя использования наглядных материалов, видео материалов, презентаций, электронных ресурсов. Индийские студенты отмечают, что существенные затруднения вызывает большой объем новой терминологии на английском языке, понимание микроскопического строения тканей и органов человека без достаточного клинического опыта и различий в уровне базовой подготовки. Большинство студентов отмечают необходимость дополнительной методической поддержки со стороны преподавателя и недостаток времени на самостоятельную подготовку из-за высокой учебной нагрузки, а также трудности в понимании требований к практическим занятиям и формам контроля знаний.

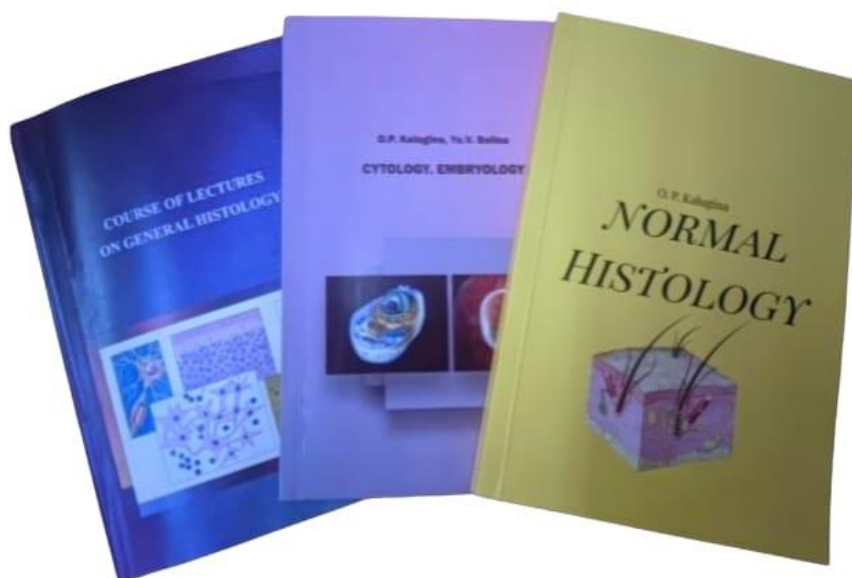


Рисунок 2 – Учебные пособия на английском языке с грифом МОиН КР

Объяснение преподавателя учебного материала на английском языке требует от студентов дополнительных усилий для понимания. Иностранные студенты испытывают трудности при работе с микроскопом из-за отсутствия подобного опыта. Владение преподавателем английским языком на достаточно высоком уровне необходимо для успешного преподавания и общения с иностранными студентами, обучающимися на английском языке.

Таким образом, для оценки преподавания гистологии студентам медицинских ВУЗов эффективно использовать балльно-рейтинговую систему (БРС), которая отличается объективностью, прозрачностью, и стимулирует самостоятельную работу студента (СРС).

Список использованных источников и литературы:

[1] Балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения в судебной медицине/ И.В. Буромский, Е.М. Кильдюшов // судебно-медицинская экспертиза. – 2012. – Т. 55, №3. – С. 56-59.

[2] Шмарихиа Е.С. Исследование факторов успеваемости обучающихся // Вестник НГУЭУ. – 2018. – №3. – С. 130-143.

[3] Давыдов В.Т., Белов Г.В., Молдоташева Г.С. Проблемы методического обеспечения преподавания патологической анатомии иностранным студентам в медицинских ВУЗах Кыргызстана и пути их решения. Медицина Кыргызстана. – 2017. №1. С. 17-20.

© О.П. Калугина, 2026

*В.В. Неделько,
преподаватель,
науч. рук.: С.Н. Макаренко,
д.э.н., проф.,*

*НАН ЧОУ ВО «Академия маркетинга и социально-
информационных технологий – ИМСИТ»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

ОСОБЕННОСТИ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

Аннотация: данная статья посвящена изучению особенностей повышения мотивации учащихся при обучении химии. Выявлено, что большое значение при работе с обучающимися имеет мотивационный аспект, так как мотив в образовательной деятельности является основным источником развития ученика, возможностью достижения высоких результатов, в том числе и в рамках химического образования. Обосновано необходимость системного применения педагогических стратегий.

Ключевые слова: мотивация, химическое образование, качественное обучение, эффект, стратегии поведения.

Современное химическое образование сталкивается с рядом вызовов, среди которых одной из ключевых проблем является недостаточный уровень мотивации учащихся [2]. Учебная мотивация в отечественных образовательных организациях выступает ключевым условием результативности процесса обучения и устойчивости учебной деятельности, включая настойчивость учащихся и их готовность включаться в познавательную работу. В этой связи особенно значимой становится мотивационная составляющая при изучении химии, поскольку предмет характеризуется высокой степенью абстрактности понятий, необходимостью осмысленного усвоения закономерностей и применением знаний в решении задач различного типа.

В современных условиях образовательной системы России актуализируется задача обеспечения качественного обучения каждого ученика и повышения мотивации к учению как ресурса развития личности и дальнейшего самоопределения. Практико-ориентированные форматы и мероприятия, направленные на активизацию познавательного интереса, рассматриваются как один из механизмов мотивационного воздействия: например, недели естественных наук могут увлекать учащихся «интересными делами» и поддерживать интерес к естественнонаучным дисциплинам, включая химию. Данный подход релевантен для химии, где требуется формирование отношения к предмету через деятельность, наблюдение, экспериментальный опыт и перенос знаний на жизненные контексты. Также следует учитывать, что междисциплинарность усиливает перенос компетенций между профессиями,

стимулируя адаптацию методик под комплексные задачи рынка труда [3].

Дополнительный аспект актуальности связан с тем, что в подростковом возрасте мотивационные ориентиры подвержены динамике, а ориентация на оценки может доминировать в структуре побуждений. Следовательно, повышение учебной мотивации по химии должно рассматриваться не как ситуативная педагогическая мера, а как управляемая система, способная сдвигать акцент с внешних стимулов к смыслообразующим мотивам и интересу к содержанию обучения. Именно отсутствие интереса к учебе в отечественных образовательных учреждениях обозначается как одна из наиболее серьезных проблем, требующих решения.

Таким образом, мотивация выступает не сопутствующим параметром, а фактором образовательного результата. Для химии это означает необходимость разработки и проверки педагогических стратегий, которые будут обеспечивать устойчивое вовлечение учащихся, поддерживать их субъектность в учебной деятельности и способствовать развитию естественнонаучной грамотности в условиях российской образовательной практики.

Цель исследования заключается в определении результативности педагогических стратегий повышения учебной мотивации учащихся при обучении химии и выявлении условий, при которых мотивационные эффекты становятся устойчивыми и педагогически воспроизводимыми в отечественных образовательных учреждениях.

В логике современного понимания мотивации как фактора настойчивости и результативности учебной деятельности рассматривается влияние целостно организованных педагогических решений на динамику мотивационных показателей учащихся.

В рамках исследования мотивация рассматривается как ключевой фактор обучения и связывается с настойчивостью и результативностью учебной деятельности, что задаёт критерии результативности мотивационных сдвигов. Показатели мотивации уточняются через опору на результаты исследований и описанные в них инструменты и факторы повышения мотивации (например, анализ характеристик, динамики и условий формирования мотивационной вовлечённости подростков).

Необходимо учитывать, что большое значение одаренного поведения имеет мотивационный аспект, так как мотив в образовательной деятельности является основным источником развития ученика, возможностью достижения высоких результатов, в том числе и в рамках химического образования [1].

Педагогические стратегии, подлежащие оценке, соотносятся с активными методами обучения и условиями формирования устойчивой внутренней мотивации. Отдельное внимание необходимо уделить анализу таких инструментов, как проблемное обучение, проектная деятельность, кейс-метод, ролевые и деловые игры, дискуссии и интерактивные технологии, а также условия мотивационного эффекта: ситуация успеха, личностная значимость содержания, рефлексивная деятельность, учёт возрастных и индивидуальных особенностей подростков. Тем самым диагностические процедуры сопоставляются с конкретными механизмами влияния на мотивацию.

Исследование было проведено на факультете экономики и права Академического колледжа негосударственного аккредитованного некоммерческого частного образовательного учреждения высшего образования «Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ» (г. Краснодар). В нем приняли участие 2 группы обучающихся первого курса в количестве 47 человек (экспериментальная и контрольная группа).

В ходе педагогического эксперимента были сопоставлены результаты применения комплекса стратегий, включающего элементы новизны, вариативность форм активности, деятельностные задания и интеграцию химического содержания в практико-ориентированные контексты. Полученные данные позволяют утверждать, что мотивационные изменения проявляются как повышение доли учащихся с устойчивой учебной включённостью и как снижение доли ориентированных преимущественно на формальные внешние требования. В логике реализации стратегий особенно важным оказалось соблюдение принципа оптимальной образовательной среды, при которой педагог не только объясняет материал, но и организует условия, чтобы учащимся «хотелось учиться».

По профилям стратегий фиксируется положительная динамика мотивации, при этом максимальный прирост связывается с деятельностными формами обучения и урочно-внеурочной связкой. В частности, регулярное использование заданий возрастающей сложности в сочетании с поддержкой заинтересованности через смену форматов активности сопровождалось устойчивым ростом вовлечённости на уроках химии. Дополнительный эффект демонстрирует включение практико-ориентированных задач, в которых химические закономерности раскрываются через межпредметные связи: использование интегративного подхода повышает естественнонаучную грамотность как фактор, который поддерживает мотивацию к изучению химии.

Сравнительный анализ выявил различия по степени выраженности мотивационного эффекта. Стратегии, ориентированные на интеграцию химии с задачами естественнонаучного характера и практико-ориентированное применение знаний, обеспечили наиболее заметный процент изменения уровня мотивации. Стратегия, опирающаяся преимущественно на традиционное объяснение при ограниченной вариативности активности, показала меньший прирост, что указывает на ограниченность сугубо объяснительных форм работы для удержания познавательного интереса. Наконец, стратегии активизации, реализуемые эпизодически без выстроенной системы усложнения и рефлексивного сопровождения, демонстрировали промежуточный эффект, что согласуется с практическим требованием к педагогическому мастерству организовывать учебный процесс как управляемую среду развития.

Дополнительно следует отметить, что применение деятельностного подхода как способа организации учебной активности коррелировало с улучшением качества освоения материала химического содержания, поскольку учащиеся переходили от воспроизведения к осмыслению и применению знаний в решении проблемных и практико-ориентированных задач. В исследовательском плане это означает, что мотивация в химии оказывается

тесно связанной с тем, как организована деятельность на уроке и какие механизмы поддерживают переживание компетентности учащегося: понятные цели, возможность успешного продвижения и включение в действия, имеющие смысл для ученика.

Таким образом, результаты подтверждают необходимость системного применения педагогических стратегий: максимальный мотивационный эффект достигается при сочетании деятельностных форматов, новизны и урочно-внеурочной логики, а также при опоре на интегративные и практико-ориентированные задания, раскрывающие химическое знание в функциональном контексте.

Отдельного внимания требует фактор качества социального взаимодействия и организации связности учебной деятельности. В контексте ограниченной социальной интеракции и недостаточного удовлетворения потребности в связности автономная мотивация может формироваться слабее; напротив, при создании условий для диалога и совместного обсуждения решений потенциал мотивационного роста увеличивается. Для занятий химии это означает практическую необходимость: не просто использовать новизну, но обеспечивать регулярное обсуждение оснований решения, коллективную проверку гипотез и рефлексивное подведение итогов, связывающее «что удалось понять» с последующими шагами обучения.

Следует отметить, что обсуждаемые результаты следует соотнести с российской организационной реальностью: наличием урочного времени, требованиями к планируемым результатам и необходимостью сочетания урочной и внеурочной деятельности. В этой логике наиболее эффективными оказываются стратегии, которые интегрируются в стандартный учебный процесс (через систему урочных форматов) и дополняются внеурочными активностями, обеспечивающими поддержание интереса и перенос химических знаний в более широкий контекст. В совокупности это позволяет утверждать, что устойчивое повышение учебной мотивации при обучении химии в российских условиях определяется балансом доступности, деятельностного включения, постепенного усложнения и психологически поддерживающей среды.

Список использованных источников и литературы:

[1] Блинова В.Л., Блинова Л.Ф. Детская одаренность: теория и практика: учебно-методическое пособие. – Казань: ТГГПУ, 2010. – 56 с.

[2] Косимова Х.Р., Рахмонбердиева Б.Р., Нурова М.С. Эффективность методов повышения мотивации учащихся при обучении химии // *Universum: психология и образование: электрон. научн. журн.* 2025. 4 (130). – С. 35-41.

[3] Макаренко С.Н., Авгайтис Л.С. Кейс-метод и проблема как отправная точка: создание условий для освоения материала через разрешение профессиональных ситуаций // *Дневник науки.* – 2026. – №7(115). https://dnevniknauki.ru/images/publications/2026/7/pedagogics/Makarenko_Avgaitis.pdf

© В.В. Неделько, С.Н. Макаренко, 2026

*А.А. Семёнова,
МБОУ №12 «Белочка»,
г. Невьянск, Российская Федерация*

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА У ДЕТЕЙ 4-5 ЛЕТ

Аннотация: данная статья рассказывает о важности познавательного развития дошкольников 4-5 лет, а также раскрывает основные психолого-педагогические условия достижения устойчивого развития познавательной сферы дошкольников.

Ключевые слова: познавательный интерес, дошкольный возраст, психолого-педагогические условия.

Процесс развития когнитивных способностей, мыслительных операций и мышления это одно из важнейших направлений в педагогике. Развитие этих процессов необходимо в течение всего образовательного периода, с момента поступления в детский сад и до окончания школы. Развитие познавательного интереса, тяги к знаниям, к исследованию и изучению нового это одна из важнейших задач дошкольного образования.

Об большой роли развития познавательного интереса указывается в ФГОС ДО, в этом документе говорится, что это не просто важный процесс, а один из основных. Прежде всего, ФГОС ДО сообщает о том, что познавательное развитие способствует развитию личности, формированию желания учиться и узнавать новое.

Необходимо отметить важный момент, что познавательное развитие должно реализовываться не только с дошкольниками старшей и подготовительной группы, это работа должна вестись ещё раньше, например, она активно должна проводиться уже в средней возрастной группе дошкольников в 4-5 года. Так, о важности познавательного развития дошкольников 4-5 лет указывали такие исследователи, как Л.С. Выготский, Л.И. Божович, Н.Е. Веракса, Н.В. Исакова [2] и другие.

Нами было принято решение произвести оценку степени сформированности уровня познавательного развития дошкольников 4-5 лет. Исследование проводилось на базе МБДОУ детский сад комбинированного вида №12 «Белочка» с корпусом №2 «Соболек», город Невьянск, Свердловской области. Всего в исследовании принимало участие 20 дошкольников.

С целью выявления уровня сформированности познавательного интереса у детей 4-5 лет мы использовали следующие диагностические методики:

- Модифицированный вариант методики «Опиши картинку» (автор А. И. Иванова) [3];
- Методика «Альбом» (автор Ш.Н. Чхартишвили) [4];
- Диагностическое задание «Путешествие в пустыне» (автор О.В.

Киреева) [5].

Представленные методики дают возможность наиболее масштабно продиагностировать познавательную сферу дошкольников средней группы, а также данный комплекс методик позволит получить наиболее чёткие результаты и объективные данные.

На диаграмме представим получившиеся результаты по всем трём проводимым диагностическим методикам.

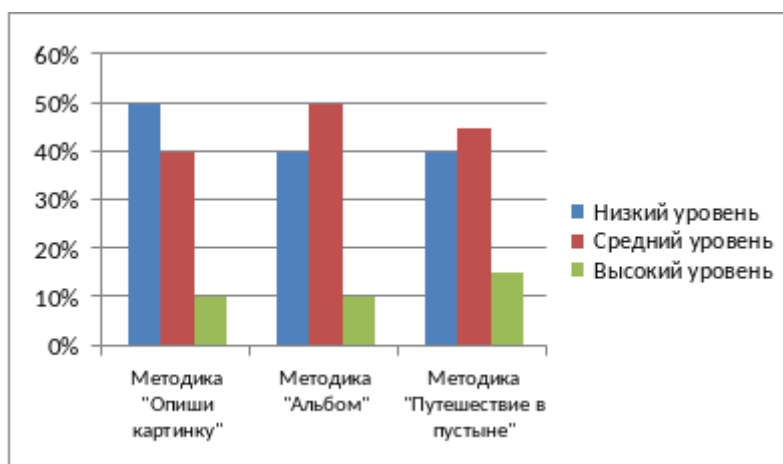


Рисунок 1 – Результаты исследования познавательного интереса

Представленные на диаграмме результаты показывают, что из 20 дошкольников высокий уровень познавательного интереса выявлен лишь у небольшой части обучающихся. Подавляющее большинство обучающихся демонстрируют либо средний либо низкий уровень познавательного интереса. В ответах дошкольников было множество ошибок, дошкольники допускали неточности в ответах, либо могли отказываться выполнять задания, потому что не понимали их даже после повторения инструкции.

Представленные результаты дают чёткое представление о том, что с дошкольниками требуется проводить работу, направленную на развитие их уровня познавательного интереса.

С целью развития познавательного интереса дошкольников, нами был разработан авторский проект, который содержит ряд блоков. В каждом блоке есть определённые задания, направленные на развития познавательного интереса именно дошкольников средней группы. Всего проект содержит в себе 12 занятий, которые проводятся один раз в неделю в кабинете педагога-психолога. Каждое занятие проходит в течение 20 минут, что оптимально для дошкольников средней группы.

Отдельно стоит остановиться на психолого-педагогических условиях программы, так как она базируется на применении следующего ряда методик:

- Применение майнд-фитнес;
- Использование информационно-коммуникационных технологий;
- Использование дидактических игр.

Применение майнд-фитнеса обусловлено важностью использования

нейропсихологического подхода и тем, что упражнения этой методики дают возможность тренировать мозговые структуры дошкольников, тем самым стимулируя их познавательных интерес. Использование информационно-коммуникационных технологий даёт дошкольникам мотивацию и интерес к занятиям, а использование мультимедийного компонента позволяет максимально завлечь дошкольников средней группы к подготовленным занятиям. Основная деятельность дошкольников средней группы, как указывается в возрастной периодизации Д. Б. Эльконина, это игровая, по этой причине дидактические игры это одно из основных средств всецелого и гармоничного развития обучающихся дошкольного возраста.

Ниже представим сам авторский проект.

Таблица 1 – Проект развития познавательного интереса дошкольников

№ Занятия	Тема занятия	Краткое содержание занятия
Блок 1. Развитие интеллектуального компонента познавательного интереса (в данном блоке больший акцент делается на использовании технологии майнд-фитнеса)		
1.	Загадки волшебного мешочка	Прежде всего занятие направлена на игру «Волшебный мешочек», где дошкольники на ощупь отгадывают предметы, находящиеся в тёмном, непрозрачном мешочке. После того, как все предметы найдены происходит из обсуждение, классификация и т.д.
2.	Что в мире есть похожего?	Занятие содержит такие игры, как «Что общего?», «Причинно-следственные цепочки». Эти умственные игры развивают мышление, память, восприятия дошкольников.
3.	Найди отличия	Занятие содержит такие игры, как «Обведи отличия», «Зеркальная проверка», которые повышают когнитивный уровень и наглядно-образное и наглядно-действенное мышление.
4.	Логические цепочки	Основной упор сделан здесь на «Зеркальные головоломки». Дошкольники после прослушивания инструкции выполняют наиболее труднее задания в этом блоке.
Блок 2. Развитие эмоционально-волевого компонента познавательного интереса (в данном блоке больший акцент делается на использовании информационно-коммуникационных технологий)		
5.	Путешествие в страну эмоций	На этом занятии дошкольники смотрят мультики, короткие видео, называют эмоции, а затем сами их показывают друг другу.
6.	Дружба и взаимопомощь	Для дошкольников готовится интерактивная игра «Совместное приключение», в которой

		дошкольники учатся действовать в команде и выполняют различные умственные упражнения.
7.	Как же это интересно	На этом занятии дошкольники выполняют задания мультимедийной презентации «Реши загадку». Занятие направлено на развитие эмоциональной устойчивости.
8.	Сам себе контролер	Основная интерактивная игра здесь «План до победы». На этом занятии дошкольников обучают рассуждать, думать и принимать взвешенные, правильные решения.
Блок 3. Развитие процессуального компонента познавательного интереса (в данном блоке больший акцент делается на использовании дидактических игр)		
9.	Превращения начинаются	Основная игра на этом занятии «Волшебные превращения», дошкольников обучают умению распознавать фигуры, формы, цвета и прочее.
10.	Юные исследователи	Основная игра на этом занятии «Что внутри?», «Следопыты». Дошкольников обучают анализировать, сравнивать и обобщать различные предметы.
11.	Все идет по плану	Основная игра на этом занятии «Собери по схеме». Обучающие приобретают навык следовать инструкции и выполнять многоступенчатые действия.
12.	Фестиваль открытий	Основная игра на этом занятии «Комбинация идей». На последнем занятии дошкольники участвуют в квесте, на котором выполняют различные игры. Направленные на их познавательное развитие.

Именно таким образом, нами выстроена работа по развитию познавательного интереса дошкольников 4-5 лет. Представленный проект в течение 12 недель предполагает регулярные занятия, которые способствуют развитию познавательного интереса через умственные игры, через применение мультимедийных технологий, а также через игровой компонент, который является ведущим у дошкольников данного возраста.

Список использованных источников и литературы:

- [1] Барабанщиков В.А. Общая психология: психология восприятия. Москва: Юрайт, 2025. 184 с.
- [2] Выготский Л.С. Вопросы детской психологии. Москва: Юрайт, 2025. 160 с.
- [3] Иванова А.И. Организация детской исследовательской деятельности: методическое пособие. Москва, 2017. 91 с.

[4] Киреева О.В. Развитие исследовательской активности детей старшего дошкольного возраста в процессе экспериментирования. С-Пб., 2008. 21 с.

[5] Чхартишвили Ш.Н. Изучение особенностей проявления воли дошкольниками. С-Пб.: Речь, 2008. С. 425-426.

© А.А. Семёнова 2026

UDC 616.8

Praveen Sidharth,
4th year student, majoring in «General Medicine»,
Suresh Babu Avanthika,
4th year student, majoring in «General Medicine»,
Federal state budgetary educational institution
of higher education «National research
Ogarev Mordovia state university»,
Saransk, Russian Federation

AUTONOMIC DYSFUNCTION IN GUILLAIN-BARRÉ SYNDROME AND DIAGNOSTIC CHALLENGES IN AN ELDERLY PATIENT WITH MULTIMORBIDITIES

Abstract: in this article, the authors present a case of autonomic dysfunction in Guillain-Barré Syndrome with a focus on cardiac, hemodynamic and urological involvement in an elderly woman with comorbidities. Although GBS and its motor and respiratory manifestations have been widely discussed, autonomic involvement still receives lesser focus when compared to its severity and prevalence. Diagnosis of elderly patients with underlying conditions that can mask autonomic involvement by providing other plausible explanations for autonomic dysfunction symptoms is more complex. The patient was a 65-year-old woman with underlying conditions such as hypertension, severe multilevel cervical disease, prior vascular surgery and bilateral knee arthritis and was hospitalised due to progressive muscle weakness. Throughout admission she presented with cardiac, hemodynamic and urological manifestations of autonomic dysfunction. These included tachycardia, blood pressure instability and hypomotor neurogenic bladder, all of which could be explained by her pre-existing conditions, contributing to diagnostic delay. The nine-day diagnostic delay led to continued nerve damage and nosocomial complications like pneumonia and catheter-associated urinary tract infection. Current guidelines do not focus on autonomic monitoring or on the challenges associated with management of elderly patients with underlying conditions. Guidelines with an updated tool for autonomic severity scaling are an unmet clinical need. Clinicians should remain alert to the possibility of dysautonomia even if the patient's underlying conditions provide plausible explanations for symptoms.

Keywords: Guillain-Barré syndrome; autonomic dysfunction; dysautonomia; elderly patients; diagnostic delay; multimorbidity; neurogenic bladder

1. INTRODUCTION.

Guillain-Barré syndrome (GBS) is a neurological disorder defined as an acute inflammatory polyradiculoneuropathy, with a reported incidence of 0.89 to 1.89 cases

per 100,000 person-years. [1] This condition can affect all age groups, but the risk increases steadily with advancing age. The peak incidence occurs between 50 and 70 years of life. [2] The common clinical picture includes ascending muscle weakness which begins from the lower limbs, sensory symptoms like tingling and numbness, reduced or absent deep tendon reflexes. [1] Breathing muscles are affected in approximately one third of patients and mechanical ventilation becomes necessary in such situations. [2]

Most cases of GBS are preceded by an infection though in a notable proportion of patients no prior infections were identified. The most frequently identified trigger is *Campylobacter jejuni*, responsible for one in every 1000 infections. This pathogen leads to nerve damage as a result of molecular mimicry. [2] Antibodies created against surface molecules of bacteria start targeting structurally similar components of peripheral nerve gangliosides leading to myelin or axonal damage. [3] Epstein Barr virus, hepatitis E virus, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, Zika virus, cytomegalovirus and influenza A are other recognised infectious triggers. [2]

Autonomic nervous system complication in GBS is an area which still receives significantly less attention relative to its impact and frequency when compared to motor and respiratory complications. Up to 70% of patients with GBS have been documented to have autonomic dysfunctions, with it being one of the major contributors to mortality. [4,5] Multiple organ systems are affected by this dysfunction. Cardiovascular presentations such as blood pressure (BP) instability, sustained tachycardia, arrhythmias, and in severe cases asystole, carry the highest risk of sudden death. [4] According to a study involving 273 mechanically ventilated GBS patients, dysautonomia was associated with a 3.14-fold increase in mortality. [6] Urological complications such as urinary retention and neurogenic bladder are frequently encountered presentations of autonomic dysfunction in clinical practice, with an additional risk of secondary infection via catheterisation. [5] In spite of such clinical relevance, there is a lack of consensus for monitoring of autonomic dysfunction in GBS.

A study about diagnostic delay involving 140 GBS patients found that older age and increased comorbidities were directly associated with diagnostic delays. The age adjusted Charlson comorbidity index shows a positive correlation with diagnostic delay. [7] This situation arises because autonomic manifestations of GBS in older patients with comorbidities are mistakenly attributed to their comorbid conditions rather than to GBS. Tachycardia, BP instability and urinary retention are typically attributed to a known cardiac condition, antihypertensive medications and age-related urological changes respectively. Because of this, older patients presenting with autonomic dysfunction without the typical neurological pattern of GBS may have delayed diagnosis and treatment. [8]

In the case, the patient presented on 21 February 2026 with severe pain throughout the spine (visual analogue scale 9-10/10), burning and numbness in hands and feet, weakness in all limbs and difficulty urinating which required catheterisation from the day of admission. However, since the patient was a 65-year-old woman with hypertension, severe multilevel cervical disease, prior vascular surgery and bilateral knee arthritis, her complaints were attributed to her pre-existing conditions. MRI

findings of severe multilevel cervical disc protrusions compressing the spinal dura reinforced this and led to the initial diagnosis of unspecified polyneuropathy and spinal osteochondrosis. The accurate diagnosis of GBS was done nine days after patient admission.

The patient showed significant presentations of autonomic dysfunction during the period of hospitalisation:

- Cardiac involvement – Her resting heart rate was 85 bpm on admission which rose to 117 bpm by day six, and her corrected QT interval (QTc) measured 0.475 seconds (accepted upper limit 0.460 seconds).

- Urological dysfunction – She was diagnosed with hypomotor neurogenic bladder, requiring catheterisation from day of admission. Catheter-associated urinary tract infection (UTI) was confirmed nine days after catheter was placed.

- Hemodynamic instability – Her systolic BP inconsistently fluctuated between 110 and 160 mmHg despite being given four antihypertensive agents.

- Respiratory abnormalities – Serial blood gases showed persistent elevated carbon dioxide level between 50 and 59 mmHg with oxygen levels dropping to levels between 40 and 46 mmHg. At one point oxygen saturation dropped as low as 79 percent on room air which led to the patient requiring intensive care unit (ICU) transfer on day two and requirement of supplemental oxygen throughout her stay.

This case is particularly instructive because all presentations of autonomic dysfunction the patient had could be explained by her underlying conditions. BP fluctuations could be attributed to her antihypertensive regimen, tachycardia to pain, and bladder dysfunction to her age. It becomes extremely useful as a clinical case study because it illustrates how advanced age and patient comorbidities can lead to delayed diagnosis of GBS. [2,8]

This review uses the patient case study to examine the mechanisms, clinical features and management of autonomic dysfunction in GBS with a specific focus on cardiac, hemodynamic and urological involvement, demonstrating how these present in clinical practice.

2. CASE REPORT.

2.1 Patient Background.

The patient was a 65-year-old retired woman from the Mordovia Republic of Russia. She had multiple comorbidities including grade II hypertension with cardiovascular risk category III (managed with losartan, carvedilol, bisoprolol, amlodipine and indapamide along with clopidogrel and atorvastatin), bilateral knee osteoarthritis, right renal parenchymal cyst with bilateral nephrolithiasis, gallbladder sludge and pancreatic cysts. Despite antihypertensive medications, the patient's blood pressure had previously reached 180 mmHg systolic.

Her surgical history included hysterectomy with right oophorectomy in 1998, removal of the left ovary in 2010, and bilateral lower limb vein surgery in 2025. She had a post-phlebectomy state in the great saphenous vein territory on the left with residual varicose veins bilaterally.

The patient denied alcohol consumption, tobacco use and recreational drug use. She had a documented COVID-19 infection in 2021 and was vaccinated against influenza but had not received COVID-19 vaccination. She denied contact with

febrile individuals in the weeks before admission and had not travelled outside the Republic of Mordovia. A prior episode of loss of consciousness following a bee sting was noted in her allergy history.

2.2 History of Present Illness.

Approximately 2 weeks before hospital admission (around 7th February 2026) she experienced numbness, burning, aching in the limbs and low-grade fever after exposure to cold. She self-treated with ketorolac and nimesulide with little relief. Pain throughout her spine worsened and weakness progressively spread to all her limbs. She sought outpatient neurological examination on 17th February 2026 where ambulatory treatment was recommended. Her condition got progressively worse leading to an emergency ambulance call on 20th February 2026. Weakness in both upper and lower limbs accompanied by sensory disturbances were documented by the ambulance team. A second ambulance call on 21st February 2026 led her to evaluation at a regional vascular centre. CT of the brain was performed which showed no acute changes. On 21st February 2026 at 8:46 she was transferred to Republican Clinical Hospital named after S.V. Katkova in Saransk.

2.3 Examination on Admission.

On arrival, she was in moderately severe condition. She had a Glasgow Coma Scale (GCS) score of 15 but was emotionally labile and asthenic. Her height was 167 cm, weight 83 kg, body mass index 29.8 kg per square meter. Her vitals were – BP 140/80 mmHg, heart rate (HR) 85 beats per minute (bpm), respiratory rate (RR) 17 breaths per minute, temperature 36.6 degree Celsius and oxygen saturation (SpO2) 97% on room air. Cranial nerve examination was normal. Motor examination revealed bilaterally reduced upper limb strength (4 to 4.5/5) and bilaterally reduced lower limb strength (2/5). On day two the scores for upper limb strength dropped further (3.5/5) with score for lower limb remaining the same. Reflex examination revealed bilaterally and symmetrically reduced tendon reflexes of upper limbs, absent Achilles reflexes and bilaterally reduced knee reflexes. This pattern was not in line with the clinical picture associated with cervical cord compression where hyperreflexia below lesion level was more typical. Sensory examination revealed hypesthesia of left lower limb and bilateral glove-and-stocking distribution burning and numbness. Finger-nose test revealed bilaterally impaired coordination, she was unable to maintain Romberg position and heel-shin test was deemed too painful to complete. She exhibited no pathological reflexes or meningeal signs. She had urinary retention, requiring catheterisation on admission. Heart sounds were regular but muffled, abdomen was soft and non-tender and lung fields were bilaterally clear on admission.

2.4 Investigations.

2.4.1 Brain and Spine Imaging.

CT of brain done on 21.02.2026 showed no pathological changes.

MRI of brain done on 26.02.2026 revealed multiple T2 hyper intensive foci in subcortical and periventricular regions with a maximum diameter of 6mm. These findings were consistent with chronic ischemia of brain white matter (Fazekas Grade 1).

MRI of cervical spine done on 26.02.2026 revealed grade 3 degenerative

dystrophic changes complicated by diffuse dorsal disc protrusions (C3-C7) with compression of anterior dural sac. Grade 2 spondylosis and grade 2 spondylarthrosis were also discovered. These findings probably influenced the initial diagnosis of spinal pathology.

2.4.2 Cardiac Investigations.

Initial electrocardiogram (ECG) on 21st February 2026 revealed sinus rhythm at 85 beats per minute without abnormalities of conduction.

On 24th February 2026, the second ECG revealed sinus rhythm at 95-96 beats per minute, signs of left atrial volume overload, incomplete left bundle branch block, a corrected QT interval of 0.475 seconds and a mild hypertrophy of left ventricle. The upper threshold of normal QTc value is 0.460 seconds.

The third ECG on 27th February 2026 revealed possible lateral wall ischemia. It also showed sinus tachycardia at 117 beats per minute and unchanged incomplete left bundle branch block.

Echocardiography performed on 24th February 2026 revealed preserved ejection fraction of left ventricle without any wall motion abnormalities. Trivial aortic regurgitation, grade 1 mitral regurgitation, grade 1 to 2 tricuspid regurgitation, and mildly elevated pulmonary artery pressure were also observed while no evidence of pericardial effusion was found. These results did not indicate primary cardiomyopathic or ischemic explanations for the specific ECG findings.

2.4.3 Laboratory Investigations.

Hematology: On 21st February 2026 hemoglobin was 128 g/L and white blood cell (WBC) count was 8.3×10^9 per Litre. WBC count rose to 13.9×10^9 per Litre by March 1st, 2026.

Biochemical analysis: On 23rd February 2026, liver enzymes were normal, total protein and albumin counts were within normal range, glucose level was mildly elevated (8.0 mmol/L), fibrinogen was significantly elevated (4720 mg/L) and creatinine was 48 micromol/L.

Blood gases: Serial arterial gases (21 February to 8 March 2026) revealed hypercapnia (PaCO₂ 50 to 59 mmHg; ref 35 to 45) and hypoxemia (PaO₂ 40 to 46 mmHg; ref 83 to 108). Oxygen saturation fell to 79% on room air and was maintained at 91 to 97% with supplemental oxygen. pH remained 7.36 to 7.45 with elevated bicarbonate (29 to 36 mmol/L) which is indicative of chronic respiratory acidosis and metabolic compensation.

Cerebrospinal fluid (CSF): No lumbar puncture was performed after admission.

Urinalysis: On March 1st, 2026, confirmed the presence of catheter-associated urinary tract infection. It showed proteinuria (0.132 g/L), leukocyturia (25 to 27 per high power field) and bacteriuria.

2.4.4 Vascular Investigations.

On 24th and 27th February 2026, duplex ultrasound of lower limb veins revealed patent deep and superficial veins with no deep vein thrombosis but post-phlebectomy changes present on the left. The right popliteal region contained a Baker's cyst. On 27th February 2026, duplex ultrasound of lower limb arteries revealed early atherosclerotic changes in the wall with bilaterally preserved flow.

On 27th February 2026, duplex ultrasound of brachiocephalic arteries revealed

bilaterally accelerated vertebral artery flow, bilaterally S-shaped internal carotid arteries and bilateral vertebral artery tortuosity. Transcranial Doppler done on the same day revealed bilaterally insufficient temporal acoustic windows and reduced posterior fossa signals.

On 23rd February 2026, abdominal ultrasound revealed gallbladder sludge, diffuse hepatic changes and pancreatic changes with pancreatic cysts, right renal parenchymal cyst and nephrolithiasis, and an echogenic bladder in line with urinary stasis due to neurogenic retention.

2.4.5 CT Thorax.

On 6th March 2026, thoracic CT confirmed right lower lobe polysegmental pneumonia. Follow-up CT on 13th March 2026 revealed pneumonia in the treatment phase, pleural-pulmonary adhesions, consolidation, positive air bronchogram, mildly enlarged cardiac chambers and local calcification of aorta and coronary arteries.

2.5 Diagnostic Course.

Initial assessment: Upon admission (21.02.2026), initial diagnosis was unspecified spinal osteochondrosis (International Classification of Diseases (ICD) M42.9), unspecified polyneuropathy (ICD G62.9) and hypertension. The MRI findings of severe multilevel cervical disc protrusions with dural compression at four levels were supportive of this diagnosis.

Reassessment due to deterioration: Neurological deterioration of the patient from 22.02.2026 to 23.02.2026 led to patient transfer to the ICU on 23.02.2026. Reflex deterioration pattern inconsistent with the initial diagnosis and deterioration of patient condition despite treatment likely led to GBS becoming a plausible diagnosis. Blood group typing was performed which makes it likely that plasmapheresis was being considered.

Final diagnosis: Nine days after admission, on approximately 2.03.2026, GBS was established as acute demyelinating inflammatory polyneuropathy, Guillain-Barré syndrome, with hypomotor neurogenic bladder dysfunction (ICD G61.0) and tetraparesis. Cervical spondylotic myelopathy was categorised as a comorbid condition.

2.6 Treatment.

Immunotherapy: A well tolerated single session of membrane plasmapheresis (3000 mL fresh frozen plasma) using a Fresenius Medical Care Plasma Flux P2 Dry membrane filter was done on 28.02.2026. Session lasted from 15:30 to 17:30. Intravenous immunoglobulin (IVIg) treatment was not administered.

Respiratory support: Throughout admission, patient received 4 to 6 L/min oxygen via nasal cannula.

Monitoring: Continuous monitoring of BP, heart rate, ECG rhythm and oxygen saturation was done.

Anti-thrombotic prophylaxis: Subcutaneous heparin 5000 IU three times daily.

Anti-inflammatory therapy: Dexamethasone 8 mg intravenously (IV) given during initial period of hospitalisation.

Anti-hypertensive therapy: Losartan 100 mg, bisoprolol 2.5 mg and amlodipine 5 mg. Atorvastatin 20 mg and clopidogrel 75 mg were continued.

Pain management: Ketoprofen 5% IV and intramuscularly (IM) and analgin

50% IV were given. For neuropathic pain, carbamazepine was initially dosed at 100 mg three times daily and later increased to 200 mg three times daily.

Nutritional support: Thiamine hydrochloride 5% and pyridoxine hydrochloride 5% were given.

Gastroprotection: Omeprazole 20 mg orally given.

Sedation: Diazepam 0.5% 2 mL IV administered twice.

Antibiotic therapy: Ceftriaxone was given for catheter-associated UTI and nosocomial pneumonia.

2.7 Clinical Course.

Motor and neurological status: Throughout admission, there was partial upper limb strength recovery, no improvement in lower limb strength and globally depressed tendon reflexes. Bladder function was not restored and was catheter dependent.

Respiratory status: The patient had persistent hypercapnia and hypoxemia requiring supplemental oxygen via cannula throughout.

Nosocomial complications: Catheter-associated UTI confirmed on 1.03.2026. CT thorax on 6.03.2026 confirmed right lower lobe polysegmental nosocomial pneumonia. Both required antibiotic ceftriaxone therapy.

2.8 Discharge

The patient was discharged home under the care of her family. Neurological rehabilitation referral was not documented.

3. DISCUSSION.

3.1 Pathophysiology of Autonomic Dysfunction in GBS.

Molecular mimicry leads to formation of anti-ganglioside antibodies. These auto antibodies attack autonomic ganglia and their connecting fibres which contain membranes rich in gangliosides. Sympathetic ganglia of GBS patients have been documented to exhibit oedema, ganglionic cell destruction and mononuclear cell infiltration. [9] Both B fibres (myelinated, preganglionic) and C fibres (unmyelinated, postganglionic) are involved, resulting in sympathetic and parasympathetic disruption. The degree of disruption varies between patients. This disruption leads to loss of baroreflex arc. Under normal conditions, hemodynamic stability is maintained by the continuous adjustment of autonomic output by baroreceptors in the carotid sinus. Due to demyelination of nerves involved in the reflex, the blood pressure regulation breaks down. Resting tachycardia is formed due to parasympathetic denervation of the heart. [10] Sympathetic denervation can cause paradoxical bradycardia and orthostatic hypotension. [10] In GBS, sympathetic and parasympathetic systems are affected to varying degrees, leading to fluctuations between hyperadrenergic and hypoadrenergic conditions. [11]

Autonomic involvement is independent of motor deficit severity. This was demonstrated by a study which showed autonomic involvement across a wide range of motor deficit severity. [10] This means that patients with mild limb weakness are also at risk of severe autonomic abnormalities and should be monitored.

3.2 Cardiac Autonomic Dysfunction.

Cardiovascular complications in GBS are very common, affecting approximately two-thirds of the patients. [9] These complications can range from

asymptomatic ECG changes to fatal ventricular arrhythmias. [9]

3.2.1 Tachycardia.

Sinus tachycardia in GBS results from parasympathetic denervation of the sinoatrial node, producing persistent elevation in resting heart rate. [10] It typically does not require specific treatment unless it leads to increased oxygen demand by the myocardium of a person with comorbid coronary disease or if it is hemodynamically compromising. [12] It is difficult to distinguish it from tachycardia due to pain, pulmonary embolism or infection in clinical practice.

In this case, the increase in the patient's heart rate from 85 bpm to 117 bpm coincided with pain (VAS 9 to 10) and nosocomial pneumonia experienced by her. This made it difficult to distinguish the connection between autonomic dysfunction and her tachycardia. This is a classic example of how autonomic dysfunction in GBS can remain unrecognisable in older patients with several comorbidities.

3.2.2 QTc Prolongation.

In GBS, QTc abnormalities may be caused by imbalance between sympathetic and parasympathetic cardiac innervation. [13]

In this case, the patient had a QTc of 0.475 seconds on ECG taken on 24.02.2026 while the upper limit of QTc is 0.460 seconds. Although the QTc elevation is mild, when it occurs alongside tachycardia and hemodynamic instability, it becomes clinically significant. Continuous ECG monitoring is recommended in this situation.

3.2.3 Bradycardia and Asystole.

Paradoxical bradycardia in GBS arises due to episodic parasympathetic hyperactivity, which when occurs alongside tachycardia, leads to unpredictable heart rate fluctuations. [10] Paradoxical bradycardia may even progress to sinus pauses, asystole and atrioventricular (AV) blocks in some patients. [13]

Although the risk of bradyarrhythmia is higher in patients with bulbar involvement, respiratory failure or quadriplegia, it can also occur in patients who have less severe motor dysfunctions. [9] Continuous ECG monitoring is recommended for early identification, and cardiac pacing is used for management of severe bradyarrhythmias. [12,9]

3.3 Hemodynamic Autonomic Dysfunction.

Hemodynamic stability is normally maintained by the baroreflex arc but its normal functioning is disrupted due to demyelination occurring in GBS. [12] Sympathetic hyperactivity can lead to severe hypertension evidenced by one documented case of systolic BP fluctuating from 40 to 200 mmHg. [11] Sympathetic failure can lead to significant hypotensive episodes. [14,12] Hypertension in some GBS patients can be labile and may alternate with hypotensive episodes, making treatment challenging. [12]

In this patient, four antihypertensive drugs were continued and despite this her BP fluctuated from 110 to 160 mmHg. It remains difficult to determine with the available data whether this instability was due to her antihypertensive regimen, autonomic dysfunction or both. Such uncertainty is characteristic of elderly patients with comorbidities. [8]

3.4 Urological Autonomic Dysfunction.

Bladder dysfunction occurs in up to 25% of GBS patients with hypomotor neurogenic bladder due to parasympathetic denervation of detrusor muscle being the most common. [8] Hypermotor patterns also exist.

In women, history of gynaecological surgery and age-related pelvic floor changes can also cause urinary retention. [15] In the elderly, urinary retention is also likely to be mistakenly attributed to underlying urological conditions. These factors can cause delayed GBS diagnosis in elderly patients, especially women. [8,7]

In the case, the patient had hypomotor neurogenic bladder causing urine retention confirmed on the day of admission. The hypomotor pattern of the patient was more in line with a peripheral autonomic neuropathy in contrast to her cervical myelopathy which would have caused an upper motor neuron bladder. An indwelling catheter was placed on day one for management.

Catheterisation along with pre-existing bladder sediment and stasis led to catheter-associated UTI which was confirmed on 1.03.2026 by urinalysis showing leukocyturia and bacteriuria. Ceftriaxone was given for management of the UTI.

3.5 Treatment Principles in Autonomic GBS.

3.5.1 Immunotherapy.

Plasmapheresis and IVIg are the two established treatment methods for GBS which work by reducing circulating antibodies responsible for nerve injury. [16] They have equivalent efficacy for the majority of patients. [17,16] Early initiation of treatment can shorten the course of neurological deterioration. [16]

Randomised trials support five sessions of plasmapheresis over seven to ten days, exchanging 200 to 250 mL of plasma per kg body weight per session. [12] In patients unable to walk independently, studies have found shorter regimens like two sessions to be inadequate. [12] In the case, the patient received a single session on 28.02.2026. No further sessions were documented and IVIg was not administered.

3.5.2 Medication Safety in Autonomic GBS

Managing symptoms of GBS with medications should be done carefully because some medications can have unfavourable effects on the underlying autonomic dysfunction. Carbamazepine, used for neuropathic pain in GBS, has been associated with cardiac conduction disturbances and has reported incidents of it increasing sudden cardiac arrest risk. [18] Clinicians should consider monitoring cardiac conduction when prescribing carbamazepine to patients with autonomic cardiac dysfunction.

Dexamethasone has been documented as being given to the patient in early admission period. Randomised controlled trials show no benefits in giving corticosteroids to patients for GBS motor symptom management. [2] Immunosuppressive effects of dexamethasone may have contributed to the development of catheter-associated UTI in this patient. The early use of dexamethasone may have been due to the uncertain diagnosis at the time.

3.5.3 Monitoring.

Apart from general GBS monitoring, which includes pain assessment, neurological progression monitoring, respiratory function monitoring and motor strength assessment, [19] specific attention on autonomic dysfunction monitoring is required.

All GBS patients should undergo monitoring that includes QTc monitoring [1], orthostatic blood pressure assessment [10], bladder assessment [8] and room-air oxygen saturation assessment on admission.

Throughout hospitalisation, blood pressure should be assessed frequently, ECG monitored continuously and fluid balance strictly recorded. [12]

4. CONCLUSION.

Autonomic dysfunction is common in patients with GBS and is a major contributor to mortality and morbidity. It can manifest in cardiac, hemodynamic and urological patterns, with frequent cases of them coexisting. There is added challenge in management of elderly patients with comorbidities as signs of autonomic dysfunction can be misattributed to their underlying conditions.

In this case, the patient was a 65-year-old woman with various comorbid conditions such as hypertension, severe multilevel cervical disease, prior vascular surgery and bilateral knee arthritis. She was admitted to the hospital due to progressive weakness in her limbs. During hospitalisation, she presented with cardiac (tachycardia, QTc prolongation), hemodynamic (BP fluctuations) and urological (neurogenic bladder) manifestations of autonomic dysfunction but most of these could also be explained by her underlying conditions. This led to a nine-day diagnostic delay, leading to continued nerve demyelination. This initial delay also contributed to the development of nosocomial pneumonia and catheter-associated UTI. It is only speculative that early detection could have led to a better prognosis, but it is a reasonable inference.

Current GBS guidelines cover immunotherapy, pain management and respiratory assessment but fail to consider autonomic monitoring, adverse medication interactions with autonomic symptoms of GBS or the challenges that come with management of elderly patients with comorbidities. This leaves clinicians without a clear direction in such complex cases. Clinical guidelines for GBS management should be updated by taking this into consideration and should also include a tool for autonomic severity scaling. These measures would allow better management of GBS and reduce dependence on clinical judgment alone in such complex cases.

References:

[1] Elendu C., Osamuyi E.I., Afolayan I.A. et al. Clinical presentation and symptomatology of Guillain-Barré syndrome: a literature review // *Medicine (Baltimore)*. 2024. Vol. 103. №30. P. e38890. DOI: 10.1097/MD.00000000000038890. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11272278/> (accessed: 16.04.2026).

[2] Bellanti R., Rinaldi S. Guillain-Barré syndrome: a comprehensive review // *European Journal of Neurology*. 2024. Vol. 31. №8. P. e16365. DOI: 10.1111/ene.16365. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11235944/> (accessed: 17.04.2026).

[3] Ramesh A., Subbarayan R., Srinivasan D. et al. Infectious triggers and immune dynamics in Guillain-Barré syndrome: revisiting *Campylobacter jejuni* and the silent role of *Haemophilus influenzae* // *MicrobiologyOpen*. 2025. Vol. 14. P. 1-14. DOI: 10.1002/mbo3.70177. URL:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12660056/> (accessed: 26.04.2026).

[4] Fryman E., Saleem S., Singh A. Guillain-Barré syndrome induced dysautonomia resulting in cardiac arrest // *Cureus*. 2020. Vol. 12. №12. P. e12149. DOI: 10.7759/cureus.12149. URL:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7813541/> (accessed: 21.04.2026).

[5] Singh J., Raja V., Irfan M. et al. Frequency of autonomic dysfunction in patients of Guillain Barre syndrome in a tertiary care hospital // *Cureus*. 2020. Vol. 12. №12. P. e12101. DOI: 10.7759/cureus.12101. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7806189/> (accessed: 19.04.2026).

[6] Netto A.B., Taly A.B., Kulkarni G.B., Rao U.G.S., Rao S. Mortality in mechanically ventilated patients of Guillain Barré syndrome // *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2011. Vol. 14. №4. P. 262-266. DOI: 10.4103/0972-2327.91942. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3271464/> (accessed: 22.04.2026).

[7] Kim S., Han H.J., Shin H.Y., Kim S.W. Old age and multiple comorbidity are associated with delayed diagnosis of Guillain-Barre syndrome // *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. №1. P. 9913. DOI: 10.1038/s41598-022-14184-z. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9200811/> (accessed: 15.04.2026).

[8] Chen X., Ko W., Waseem F. et al. Guillain-Barré syndrome in older people: a case report and literature review // *Diseases*. 2025. Vol. 13. №9. P. 306. DOI: 10.3390/diseases13090306. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12468067/> (accessed: 24.04.2026).

[9] Patel M.B., Goyal S.K., Punnam S.R. et al. Guillain-Barré syndrome with asystole requiring permanent pacemaker: a case report // *Journal of Medical Case Reports*. 2009. Vol. 3. P. 5. DOI: 10.1186/1752-1947-3-5. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2628935/> (accessed: 29.04.2026).

[10] Tuck R.R., McLeod J.G. Autonomic dysfunction in Guillain-Barré syndrome // *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1981. Vol. 44. №11. P. 983-990. DOI: 10.1136/jnnp.44.11.983. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC491201/> (accessed: 02.05.2026).

[11] Kuroiwa R., Tateishi Y., Oshima T. et al. Cardiovascular autonomic dysfunction induced by mechanical insufflation-exsufflation in Guillain-Barré syndrome // *Respirology Case Reports*. 2023. Vol. 11. №5. P. e01135. DOI: 10.1002/rcr2.1135. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10098674/> (accessed: 30.04.2026).

[12] Kuwabara S., Misawa S., Mori M. Treatment guidelines for Guillain-Barré syndrome // *Annals of Indian Academy of Neurology*. 2011. Vol. 14. Suppl. 1. P. S73-S81. URL: https://journals.lww.com/annalsofian/fulltext/2011/14001/treatment_guidelines_for_guillain_barr_syndrome.19.aspx (accessed: 30.04.2026).

[13] Tonelli A., Khasnis A., Abela G.S. Peaked T-waves and sinus arrhythmia before prolonged sinus pauses and atrioventricular block in Guillain-Barre syndrome // *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*. 2007. Vol. 7. №4. P. 249-252. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2018738/> (accessed: 04.05.2026).

[14] Tagaloea E., Venter F., Liang L. et al. A rare case of Guillain-Barré

syndrome with severe pandysautonomia // Journal of Investigative Medicine High Impact Case Reports. 2021. Vol. 9. DOI: 10.1177/23247096211019558. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8150453/> (accessed: 04.05.2026).

[15] Geller E.J. Prevention and management of postoperative urinary retention after urogynecologic surgery // International Journal of Women's Health. 2014. Vol. 6. P. 829-838. DOI: 10.2147/IJWH.S55383. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4156001/> (accessed: 21.04.2026).

[16] Zaki H.A., Iftikhar H., Zahid M. et al. Plasma exchange versus intravenous immunoglobulin for the treatment of Guillain-Barré syndrome in patients with severe symptoms: a systematic review and meta-analysis // eNeurologicalSci. 2023. Vol. 31. P. 100468. DOI: 10.1016/j.ensci.2023.100468. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10242495/> (accessed: 09.05.2026).

[17] Savithri Nandeesha S., Kasagga A., Hawrami C. et al. Treatment efficacy of plasmapheresis versus intravenous immunoglobulin in Guillain-Barré syndrome management: a systematic review // Cureus. 2024. Vol. 16. №3. P. e57066. DOI: 10.7759/cureus.57066. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11052558/> (accessed: 10.05.2026).

[18] Jia L., Eroglu T.E., Wilders R., Verkerk A.O., Tan H.L. Carbamazepine increases the risk of sudden cardiac arrest by a reduction of the cardiac sodium current // Frontiers in Cell and Developmental Biology. 2022. Vol. 10. P. 891996. DOI: 10.3389/fcell.2022.891996. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9204209/> (accessed: 12.05.2026).

[19] Leonhard S.E., Mandarakas M.R., Gondim F.A.A. et al. Diagnosis and management of Guillain-Barré syndrome in ten steps // Nature Reviews Neurology. 2019. Vol. 15. №11. P. 671-683. DOI: 10.1038/s41582-019-0250-9. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6821638/> (accessed: 30.04.2026).

© Praveen Sidharth, Avanthika Suresh Babu, 2026

УДК 159.9

Т.Б. Алиева,
*магистрант напр. «Психологическое
консультирование и новые методы».*
науч. рук.: Ю.А. Наумова,
к.п.н., доц.,
ФГБОУ ВО «НГУЭУ «НИНХ»,
г. Новосибирск, Российская Федерация.

ПРОКРАСТИНАЦИЯ И ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

Аннотация: прокрастинация относится к числу наиболее актуальных проблем современной психологии в связи с ее высокой распространенностью в условиях цифровизации, возрастающей интенсивности труда и распространения удаленных форм занятости. Данный феномен рассматривается как сложное психологическое образование, включающее когнитивные, эмоциональные, мотивационно-волевые и поведенческие компоненты. Особый интерес представляет изучение прокрастинации в ИТ-среде, характеризующейся высокой когнитивной нагрузкой, многозадачностью и постоянным временным давлением. Цель исследования – провести информационно-аналитический обзор отечественных и зарубежных исследований тенденции к откладыванию деятельности и личностных характеристик, связанных с ее проявлением у специалистов технической поддержки. В статье рассматриваются основные подходы к пониманию прокрастинации, ее психологические механизмы и типологии, а также современные модели личности «Большая пятерка» (Big Five) и HEXACO как основные подходы к описанию индивидуальных различий. Показано, что профессиональная среда специалистов технической поддержки содержит факторы, потенциально способствующие развитию прокрастинационного поведения. Сделан вывод о недостаточной изученности склонности к систематическому откладыванию задач в данной профессиональной группе и необходимости дальнейших исследований взаимосвязи отсроченного поведения, саморегуляции и личностных характеристик работников ИТ-сферы.

Ключевые слова: прокрастинация, профессиональная деятельность, личностные характеристики, саморегуляция.

Введение.

В последние десятилетия проблема прокрастинации занимает заметное место в психологических исследованиях. Повышенный интерес к данному феномену во многом связан с изменением характера учебной и

профессиональной деятельности в условиях цифровизации, высокой интенсивности труда и распространения удаленных форм занятости. Современная профессиональная среда предъявляет высокие требования к саморегуляции личности, способности планировать деятельность, удерживать цели и организовывать собственную работу [1]. В связи с этим систематическое откладывание значимых задач приобретает не только индивидуально-психологическое, но и социально-профессиональное значение.

В научной литературе прокрастинация рассматривается как сложный психологический феномен, включающий когнитивные, эмоциональные, мотивационно-волевые и поведенческие компоненты [2]. Несмотря на большое количество исследований, единое общепринятое определение данного явления до настоящего времени отсутствует. Прокрастинация описывается как нарушение процессов саморегуляции [3], форма избегающе-защитного поведения [4], относительно устойчивая личностная диспозиция [5] либо иррациональное откладывание деятельности [6]. Подобная терминологическая неоднородность отражает сложность феномена и многофакторный характер причин откладывающего поведения.

Следует разграничивать прокрастинацию и лень. В отличие от лени, при прокрастинации сохраняется намерение выполнить деятельность, однако сам процесс сопровождается внутренним напряжением, тревогой, чувством вины и субъективным дискомфортом [7].

Анализ современных исследований показывает, что, несмотря на значительный объем работ, посвященных изучению прокрастинации, большинство из них сосредоточено преимущественно на академической среде. При этом профессиональная прокрастинация специалистов отдельных профессиональных групп, в частности сотрудников технической поддержки, изучена значительно менее полно. Это обуславливает необходимость дальнейшего теоретического осмысления существующих подходов к пониманию данного феномена и систематизации результатов современных исследований.

Цель статьи заключается в проведении теоретического анализа современных отечественных и зарубежных исследований, посвященных проблеме прокрастинации, а также в выявлении основных подходов к изучению взаимосвязи прокрастинации и личностных характеристик специалистов технической поддержки.

Методология и результаты.

Что мы знаем о прокрастинации и почему этот феномен продолжает вызывать интерес исследователей? Современные исследования рассматривают прокрастинацию как многокомпонентный психологический феномен, в изучении которого пересекаются когнитивные, эмоциональные, мотивационные и личностные аспекты. Исследование выполнено в формате информационно-аналитического обзора научной литературы. Методологическую основу работы составили анализ, сравнение, систематизация и обобщение отечественных и зарубежных исследований, посвященных проблеме прокрастинации, ее психологическим механизмам и

личностным детерминантам. При анализе научных публикаций особое внимание уделялось современным теоретическим моделям, рассматривающим прокрастинацию как сложное психологическое явление.

Обзор литературы показывает, что одно из центральных мест в исследовании прокрастинации занимает когнитивно-поведенческий подход, в рамках которого откладывание деятельности связывается с особенностями восприятия задачи, страхом неудачи, избеганием негативной оценки и трудностями волевой регуляции [4; 8]. Согласно позиции А. Эллиса и У. Кнауса, причиной откладывания нередко выступает не отсутствие мотивации как таковое, а иррациональные установки, завышенные требования к результату и страх допустить ошибку [8]. В таком понимании прокрастинация становится способом психологической защиты, позволяющим человеку временно снизить внутреннее напряжение.

Иной взгляд предлагает психодинамический подход, в рамках которого откладывание деятельности рассматривается как механизм избегания тревоги и внутреннего конфликта. Представители данного направления подчеркивают, что подобное поведение способствует кратковременному снижению эмоционального дискомфорта, однако в долгосрочной перспективе может приводить к усилению тревожности, чувства вины и неудовлетворенности собственной эффективностью [9; 10]. Таким образом, прокрастинация приобретает циклический характер: стремление избежать напряжения временно облегчает эмоциональное состояние, но одновременно создает условия для последующего усиления стресса.

Современные исследования также связывают прокрастинацию с нарушениями исполнительных функций, недостаточным контролем внимания и трудностями эмоциональной регуляции [11]. Особое значение при этом исследователи придают снижению способности удерживать долгосрочные цели и подавлять отвлекающие стимулы. Подобные механизмы особенно выражены в условиях цифровой среды, для которой характерны высокая плотность информационных сигналов и постоянное переключение внимания [12]. Следовательно, современные представления о прокрастинации выходят за пределы простого откладывания задач и включают особенности когнитивного контроля и саморегуляции.

Значительный вклад в развитие представлений о прокрастинации внес Н. Милграм, обозначивший прокрастинацию как «болезнь современности» [13]. Исследователь связывал рост откладывающего поведения с увеличением числа жизненных выборов, необходимостью постоянного принятия решений и возрастанием персональной ответственности. В условиях информационной перегрузки и высокой интенсивности деятельности такая трактовка приобретает особое значение.

Одной из наиболее влиятельных моделей прокрастинации считается теория временной мотивации П. Стила [6], объединяющая мотивационные, когнитивные и поведенческие аспекты откладывающего поведения. Согласно данной модели, вероятность прокрастинации определяется взаимодействием четырех факторов: субъективной ценности результата, ожидания успеха,

импульсивности и временной удаленности вознаграждения. Чем менее значимым воспринимается результат и чем дальше он отнесен во времени, тем выше вероятность откладывания деятельности. При этом особое значение приобретает импульсивность как показатель недостаточной саморегуляции и склонности ориентироваться на краткосрочное эмоциональное облегчение. В совокупности данные подходы показывают, что прокрастинация формируется под влиянием нескольких взаимосвязанных механизмов, а не одной отдельной причины.

Современные исследования показывают, что прокрастинация представляет собой неоднородное явление и может проявляться в различных формах [14; 15]. Наиболее известной является типология Н. Милграма, включающая бытовую, академическую, невротическую, компульсивную прокрастинацию и прокрастинацию принятия решений [16]. Такая классификация позволяет рассматривать откладывающее поведение как совокупность различных психологических механизмов, зависящих от характера деятельности и специфики ситуации.

Анализ существующих классификаций показывает, что различные формы прокрастинации отличаются не только сферой проявления, но и психологическими механизмами возникновения. Это позволяет рассматривать откладывающее поведение как многомерный феномен, требующий комплексного анализа личностных и ситуационных факторов.

В последние годы отдельное внимание уделяется феномену так называемой «активной» прокрастинации [17]. В рамках данной концепции предполагается, что часть людей сознательно откладывает выполнение задач, используя временное давление как способ мобилизации ресурсов и повышения эффективности деятельности. Однако вопрос о том, можно ли рассматривать подобную стратегию как разновидность прокрастинации, остается дискуссионным. Ряд исследователей подчеркивает, что такое поведение может отражать скорее особенности индивидуального стиля деятельности, чем нарушение саморегуляции [1]. Таким образом, современные исследования демонстрируют неоднозначность оценки прокрастинации и необходимость учитывать не только сам факт откладывания, но и его психологические основания.

Значительное место в исследованиях прокрастинации занимает анализ личностных характеристик, способных выступать как факторами риска, так и факторами, снижающими вероятность развития откладывающего поведения [7]. В современной психологии личности личностные характеристики рассматриваются как относительно устойчивые свойства личности, определяющие особенности поведения, эмоционального реагирования и взаимодействия субъекта с окружающей средой [18].

Наиболее распространенным подходом к изучению индивидуальных различий остается пятифакторная модель личности Big Five [19]. В исследованиях прокрастинации особое внимание уделяется добросовестности, включающей организованность, самодисциплину, ответственность и способность к целенаправленной регуляции поведения. Низкие показатели

добросовестности устойчиво рассматриваются как один из наиболее значимых предикторов откладывающего поведения [5]. Наряду с этим исследователи подчеркивают роль тревожности, эмоциональной нестабильности, недостаточной самооффективности и трудностей принятия решений.

Дополнительные возможности анализа предоставляет модель НЕХАСО, в которой внимание акцентируется не только на добросовестности и эмоциональности, но и на факторе честности–скромности [20]. Использование моделей личности позволяет систематизировать данные о личностных предикторах прокрастинации и выявлять устойчивые взаимосвязи между особенностями личности и нарушениями саморегуляции.

Таким образом, анализ современных исследований показывает, что личностные характеристики выступают одним из ключевых факторов, определяющих вероятность возникновения прокрастинации. При этом большинство авторов рассматривают откладывающее поведение не как следствие отдельной личностной особенности, а как результат взаимодействия устойчивых психологических характеристик субъекта с требованиями конкретной деятельности и условиями профессиональной среды.

Особую актуальность в современных условиях приобретает изучение прокрастинации в профессиональной деятельности. Если академическая прокрастинация достаточно подробно описана в отечественных и зарубежных исследованиях, то профессиональные формы откладывающего поведения изучены существенно меньше [1]. При этом организационная среда может усиливать проявления прокрастинации даже при относительно благоприятных личностных предпосылках [21].

В этом контексте особый интерес представляет деятельность специалистов технической поддержки. Работа в ИТ-среде связана с постоянным потоком задач, необходимостью быстрого реагирования на обращения пользователей, многозадачностью и высокой ценой ошибки. Дополнительное напряжение создают жесткие временные ограничения, задаваемые системой Service Level Agreement (SLA), а также необходимость постоянного контроля качества выполняемой работы.

Исследования показывают, что в подобных условиях откладывание деятельности может выступать как краткосрочная стратегия эмоциональной разгрузки. Однако систематическое избегание выполнения задач постепенно приводит к накоплению рабочей нагрузки, усилению субъективного чувства перегруженности и эмоциональному истощению. Формируется циклический паттерн поведения: откладывание – рост напряжения – авральная мобилизация – временное облегчение – повторное откладывание. Такая динамика позволяет рассматривать прокрастинацию не только как индивидуальную психологическую особенность, но и как фактор профессиональной дезадаптации.

Ситуацию дополнительно осложняет специфика современной цифровой среды. Постоянные уведомления, высокая интенсивность коммуникации, необходимость непрерывного переключения внимания и снижение границ между рабочим и личным пространством создают условия хронического

когнитивного напряжения. В условиях удаленной занятости возрастает роль саморегуляции, поскольку значительная часть внешнего организационного контроля переносится на самого работника.

Несмотря на актуальность проблемы, исследования прокрастинации именно у специалистов технической поддержки остаются фрагментарными. Большинство существующих работ посвящено академической прокрастинации либо рассматривает профессиональное откладывающее поведение без учета специфики конкретных профессиональных групп [1; 5]. Это существенно ограничивает понимание психологических механизмов, лежащих в основе прокрастинации в ИТ-среде.

Анализ современной литературы показывает, что наиболее перспективным направлением дальнейших исследований является изучение взаимосвязи прокрастинации с особенностями саморегуляции, добросовестностью, эмоциональной устойчивостью и условиями профессиональной среды. Особое значение может иметь исследование влияния цифровой рабочей среды, удаленного формата занятости и высокой когнитивной нагрузки на формирование устойчивых форм откладывающего поведения.

Заключение.

В качестве заключения целесообразно сформулировать следующий обобщающий вывод.

Современное состояние исследований позволяет рассматривать прокрастинацию как сложный многоуровневый феномен, возникающий на пересечении личностных характеристик и условий деятельности. Профессиональная среда специалистов технической поддержки содержит совокупность факторов, потенциально способствующих развитию откладывающего поведения. Это определяет значимость дальнейшего изучения данной проблемы в рамках психологии личности и психологии труда, а также разработки научно обоснованных подходов к профилактике и психологическому сопровождению откладывающего поведения в условиях современной цифровой среды.

Список использованных источников и литературы:

[1] Барабанщикова В.В., Марусанова Г.И. Перспективы исследования феномена прокрастинации в профессиональной деятельности // Национальный психологический журнал. 2015. №4(20). С. 130–140. DOI: 10.11621/npj.2015.0413.

[2] Ковылин В.С. Теоретические основы изучения феномена прокрастинации // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2013. №2. С. 22–41. EDN: QZKXLT.

[3] Руднова Н.А. Характеристики саморегуляции деятельности как факторы прокрастинации // Вестник пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2018. №4. С. 550–561. DOI: 10.17072/2078-7898/2018-4-550-561. EDN: YRQEIH.

[4] Burka J., Yuen L. Procrastination: Why you do it, what to do about it. –

Reading, MA: Addison-Wesley, 1983.

[5] Жаркова С.В., Погорелов Д.Н. «Протективные» личностные характеристики и личностные предикторы прокрастинации как устойчивой личностной диспозиции у субъектов профессиональной деятельности // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т. 12. №1. С. 1-13. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/51PSMN124.pdf>. EDN: NZRFZK.

[6] Steel P. The nature of procrastination: A Metaanalytic and Theoretical Review of Quintessential self-regulatory failure // Psychological Bulletin. 2007. Vol. 133. №1. P. 65-94. DOI: 10.1037/0033-2909.133.1.65.

[7] Курденко А.Н. Прокрастинация и лень: психологическое содержание понятий // PEM: Psychology. Educology. Medicine. 2019. №1. С. 128-136. EDN: LJSLCV.

[8] Ellis A., Knaus W. J. Overcoming procrastination. – New York: Signet Books, 1977.

[9] Missildine W. Perfectionism – If you must strive to «do better» // Your inner child of the past. New York: Pocket Books. 2008. P. 75–90.

[10] Spock B. The subconscious roots of procrastination // American Psychological Journal. 1971.

[11] Sirois F. M., Pychyl T. A. Procrastination and the Priority of Short-Term Mood Regulation: Consequences for Future Self // Social and Personality Psychology Compass. 2013. Vol. 7. №2. P. 115-127. DOI: 10.1111/spc3.12011.

[12] Rabin L. A., Fogel J., Nutter-Upham K. E. Academic Procrastination in College Students: The Role of Self-Reported Executive Function // Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology. 2011. Vol. 33. №3. P. 344-357. DOI:10.1080/13803395.2010.518597.

[13] Milgram N. Procrastination: A Malady of Modern Time // Boletin de Psicologia. 1992.

[14] Болотова А.К., Чеврениди А.А. Временной модус прокрастинации в ретроспективе: виды, предикторы и последствия // Культурно-историческая психология. 2017. Т. 13. №4. С. 101-108. DOI: 10.17759/chp.2017130411. EDN: ZWHFOL.

[15] Чеврениди А.А. Обзор исследований феномена прокрастинации в исторической ретроспективе // Вестник ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. 2016. №4-1. С. 16-25. EDN: XUXFOT.

[16] Milgram N.A., Batori G., Mowrer D. Correlates of academic procrastination // Journal of School Psychology. 1993. №31. P. 487–500. DOI: 10.1016/0022-4405(93)90033-F.

[17] Chu A.H.C., Choi J.N. Rethinking procrastination: Positive effects of «active» procrastination behavior on attitudes and performance // Journal of Social Psychology. 2005. №145. №3. P. 245–264. DOI: 10.3200/SOCP.145.3.245-264.

[18] Ковтунович М. Г., Леонова О.И. Личность как предмет психологического анализа в работах зарубежных авторов начала XXI века // Современная зарубежная психология. 2012. Т. 1. №1. С. 43-52. EDN: PCSJPP.

[19] McCrae R. R., John O. P. An Introduction to the Five-Factor Model and Its Applications // Journal of Personality. 1992. Vol. 60. №2. P. 175-215. DOI:

10.1111/j.1467-6494.1992.tb00970.x.

[20] Ashton M. C., Lee K. Empirical, Theoretical, and Practical Advantages of the HEXACO Model of Personality Structure // *Personality and Social Psychology Review*. 2007. Vol. 11. №2. P. 150-166. DOI: 10.1177/1088868306294907. EDN: JPBQJJ.

[21] Metin U. B., Taris T. W., Peeters M. C. W. Measuring Procrastination at Work and Its Associated Workplace Aspects // *Personality and Individual Differences*. 2016. Vol. 101. P. 254-263. DOI: 10.1016/j.paid.2016.06.006.

© *Т.Б. Алиева*, 2026

*Е.Н. Губанова,
магистрант 1 курса,
напр. «Психология»,
науч. рук.: Л.И. Куни,
к.п.н., доц.,
НГУЭУ,*

г. Новосибирск, Российская Федерация

ВЗАИМОСВЯЗЬ АССЕРТИВНОСТИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ЛИЧНОСТИ

Аннотация: актуальность исследования, представленного в статье, обусловлена тем, что асертивность в профессиональной деятельности является не просто коммуникативным навыком, а одной из важнейших компетенций личности современного времени, которая обеспечивает психологическое благополучие, профессиональную устойчивость и полноценную самореализацию в условиях динамики современных вызовов. Цель работы заключалась в проведении анализа полученных результатов другими исследователями понятия асертивности и в выявлении взаимосвязи между асертивностью в профессиональной сфере и показателями психологического благополучия.

В работе рассмотрена взаимосвязь психологического благополучия личности и асертивности в различных сферах профессиональной деятельности. На основе анализа ряда эмпирических исследований автором показано, что асертивность выступает ключевым фактором успешности, эмоциональной устойчивости и профессионального здоровья специалистов.

Особое внимание в исследованиях уделено рассмотрению асертивности в педагогической деятельности. Установлено, что асертивные педагоги демонстрируют более высокое психологическое благополучие, позитивное отношение к себе и окружающим, реалистичную самооценку и устойчивость к эмоциональному выгоранию. Низкий уровень асертивности, напротив, связан с внутренней конфликтностью, самообвинением и риском соматизации.

В деятельности сотрудников органов внутренних дел и уголовно-исполнительной системы асертивность рассматривается как форма адаптивного поведения в стрессовых и экстремальных условиях. Исследования показывают, что асертивные сотрудники обладают более высоким самоконтролем, адекватными защитными реакциями, субъективной защищённостью и способностью противостоять. Асертивность связана с экстраверсией, самоэффективностью, конструктивной агрессивностью и отрицательно – с тревожностью, депрессией и зависимым поведением.

Выявлены особенности проявления асертивности в контексте отношений «руководитель–подчиненный». Асертивные руководители проявляют

эмоциональную стабильность, готовность к конструктивному диалогу без агрессии или манипуляций в отношении с коллегами и подчиненными. Более того, они видят свою миссию в развитии организации, которая не только приносит прибыль, но и является желаемым местом работы для её сотрудников.

Сделаны выводы о том, что исследования ассертивности в основном посвящены определенным видам деятельности, недостаточно изучены и требуют анализа исследования ассертивности в IT и телеком-сферах.

Ключевые слова: ассертивность, психологическое благополучие, ассертивность в профессиональной деятельности, компоненты ассертивности, ассертивный сотрудник, ассертивный руководитель, эмоциональное выгорание.

Понятие ассертивности начало изучаться в конце 1940-х – начале 1950-х годов, когда психологи выдвинули теорию, согласно которой некоторые психические болезни вызваны неопределенностью, неуверенностью и неспособностью открыто выражать свои мысли и чувства. Первым его систематически применил американский психолог Эндрю Солтер в книге «Условно-рефлекторная терапия», описывая ассертивность как уверенное выражение себя без подавления других.

Проблема ассертивного поведения достаточно широко освещена в отечественной и зарубежной литературе. Согласно Большому психологическому словарю, «ассертивность – это способность человека уверенно и с достоинством отстаивать свои интересы, не попирая при этом прав других» [31]. Ассертивность определяется как способность уверенно отстаивать свои права и интересы, сохраняя уважение к другим, и напрямую коррелирует с благополучием: повышает самооценку, снижает тревожность и стресс, способствует адаптации на работе. Ассертивность, по сути, – это уверенность в действии. Уверенный человек, используя ассертивные техники, способен контролировать свою жизнь и гармонично общаться с окружающим миром. Роберт Альбери и Майкл Эммонс в своей работе «Книга ассертивности» дают свою формулировку этому понятию. По их мнению, ассертивное самовыражение – это прямолинейное, решительное, позитивное и при необходимости настойчивое поведение ради укрепления равенства в межличностных отношениях [1]. Ассертивность позволяет нам действовать в наших лучших интересах, отстаивать свое мнение без лишней тревожности, пользоваться личными правами, не ущемляя прав других, и выражать наши чувства и потребности (привязанность, любовь, дружбу, разочарование, раздражение, гнев, сожаление, печаль) честно и легко.

В настоящее время ассертивность становится главным софт-скиллом на фоне роста стресса на работе, текучести кадров и жесткого рынка труда [23]. Для успешной карьеры в современном мире очень важно уметь отстаивать свои интересы без агрессии или пассивности, открыто обсуждать проблемы, быть гибким и адаптивным к меняющимся условиям [8].

В современном мире ассертивность перестала быть исключительно предметом академического интереса или факультативным навыком личностного роста. Сегодня она рассматривается как стратегическая

компетенция, влияющая на эффективность организации, психологическую безопасность сотрудников и устойчивость профессиональных коллективов [26]. Рост психоэмоциональных нагрузок, ускорение темпа работы, распространение гибридных форматов занятости и размывание традиционных иерархий приводят к тому, что специалист, не способный уверенно заявлять о своих потребностях, отказывать при перегрузке или конструктивно выражать несогласие, оказывается в зоне повышенного риска: профессионального выгорания, хронического стресса, снижения самооценки и даже соматических заболеваний [12].

Особую остроту проблема приобретает в так называемых «помогающих профессиях» – педагогике, медицине, социальной работе, психологическом консультировании, а также в сферах с высокой конфликтностью и ответственностью за жизнь и здоровье людей: в правоохранительных органах, уголовно-исполнительной системе, экстренных службах. В этих областях неассертивное поведение (пассивность, неумение сказать «нет», страх отстаивать профессиональную позицию перед руководством или клиентом) напрямую коррелирует с ростом эмоционального истощения, деперсонализации и редукцией личных достижений [25; 6].

Несмотря на растущий объём научных публикаций, посвящённых асертивности, большинство работ по-прежнему сосредоточены либо на студенческой выборке, либо на одной-двух профессиональных группах. Эмпирических исследований, которые подробно изучали проявления и эффекты асертивности в разных отраслях (например, в IT-сфере, производстве, творческих индустриях, государственном управлении), недостаточно. При этом очевидно, что требования к асертивному поведению и способы его реализации могут существенно различаться в зависимости от корпоративной культуры, степени формализации отношений, гендерного состава коллектива и национальных особенностей. Кроме того, остаётся малоизученной динамика асертивности на разных этапах профессиональной карьеры: как формируется уверенное поведение у стажёров, как трансформируется у опытных специалистов и как его снижение или искажение (например, переход к агрессии или, напротив, к пассивной покорности) связано с возрастными кризисами и профессиональной деформацией.

Задача данного исследования – проанализировать научные статьи по заданной теме. Сделать выводы о наиболее представленной сфере профессиональной деятельности и выявить взаимосвязи между асертивностью в профессиональной сфере и показателями психологического благополучия, такими как самооценка, жизнестойкость, эмоциональное равновесие и другие.

Объектом исследования является асертивность как проявление личности в профессиональной сфере. Предмет изучения – взаимосвязь асертивности с психологическим благополучием личности.

Результаты.

Асертивность в профессиональной педагогической деятельности рассматривается современными исследователями как критически важное личностное качество. В отличие от многих других профессий, педагог не

выбирает себе «удобный» контингент: он работает со всеми категориями учащихся – от послушных отличников до оппозиционных подростков, от застенчивых интровертов до агрессивных нарушителей. В этом контексте ассертивность выступает необходимым условием эффективного управления классом, разрешения конфликтов через диалог и создания культуры уважения мнений [11]. Кроме того, ассертивность тесно связана с эмоциональной устойчивостью педагога, что особенно важно в условиях постоянной критики, высоких психоэмоциональных нагрузок и риска профессионального выгорания. Значимым является и транслирующий эффект: ученики склонны копировать стиль общения педагога, поэтому ассертивный учитель формирует у подрастающего поколения умение аргументированно отстаивать своё мнение, принимать отказ без агрессии и уважать чужие границы [10].

В статье Козьминой Л.Б. «Изучение психологического благополучия личности педагога во взаимосвязи с его эмоционально-поведенческими качествами на примере классных руководителей» представлены результаты эмпирического исследования, проведённого на выборке из 38 классных руководителей общеобразовательных школ г. Ангарска [12]. Исследование осуществлялось на принципах добровольного участия и было направлено на изучение взаимосвязи психологического благополучия, ассертивности и эмоционального выгорания педагогов.

Основные результаты: большинство педагогов (67%) чувствуют себя психологически благополучными и удовлетворёнными жизнью. Сильными сторонами в структуре психологического благополучия педагогов являются наличие целей в жизни и позитивное отношение к окружающим. Педагоги ценят свой прошлый и настоящий опыт, способны выстраивать доверительные отношения, проявлять эмпатию, находить компромиссы. Слабым конструктом выступает автономия: 42% педагогов зависимы от ожиданий и оценок окружающих, мало опираются на собственные стандарты поведения при принятии решений, испытывают трудности в противостоянии социальному давлению.

Ключевой вывод исследования: чем выше уровень ассертивности педагога, тем выше позитивное отношение к себе и другим, реалистичнее самооценка, открытость и гибкость в общении, эффективнее преодоление трудностей на пути к целям, выраженное ощущение компетентности и независимости от мнения большинства. Кроме того, выявлена обратная взаимосвязь между ассертивностью и эмоциональным выгоранием (особенно в фазах напряжения и управления средой) [12].

Исследование Козьминой Л.Б. показало, что педагоги, выполняющие функции классного руководителя и имеющие высокий уровень психологического благополучия и ассертивности, не склонны к эмоциональному выгоранию, легко принимают ответственность за собственное поведение, демонстрируют самоуважение и уважение к другим, уверены в себе, эффективно общаются. Напротив, педагоги с низким уровнем этих характеристик составляют «группу риска» по развитию синдрома эмоционального выгорания и соматизации психологических проблем, что

негативно сказывается на качестве профессиональной деятельности и общения.

В работе Казанской В.Г. «Ассертивность учащихся-подростков и их педагогов» исследована связь ассертивности педагогов с мотивацией достижений [10]. Автор обосновывает, что мотивация достижений является потребностью личности в признании на любом этапе психического развития. От степени развития этой мотивации зависит желание ставить новые цели, стремиться к преодолению трудностей для достижения успеха. Именно наличие такого мотива позволяет личности становиться ассертивной.

Основные результаты исследования (выборка 75 педагогов): 53 человека (70,6%) имеют высокий или выше среднего уровни мотивации достижений. Автор отмечает, что это закономерный результат, учитывая саму суть педагогической деятельности: без стремления к успеху и достижениям заниматься ею невозможно.

В своей статье «Исследование взаимосвязи ассертивности, личностной идентичности и параметров самоотношения у молодых специалистов сферы образования» Малькова В.Г. представила результаты исследования среди молодых специалистов сферы образования, в ходе которого были выявлены три уровня выраженности ассертивности: низкий, средний и высокий [16].

Низкий уровень («пассивные») положительно связан с закрытостью, внутренней конфликтностью, самообвинением и отрицательно – с самоуверенностью, самооценностью, отражённым самоотношением. Этот уровень сочетается с преждевременной идентичностью и мораторием идентичности. Средний уровень («ассертивные») положительно коррелирует с самоуверенностью, саморуководством, самооценностью и отрицательно – с внутренней конфликтностью и самообвинением. Ему соответствует достигнутая идентичность. Высокий уровень («настойчивые») положительно связан с закрытостью и отрицательно – с саморуководством и самопринятием, а также с гиперидентичностью.

Выявлены взаимосвязи, которые объединяют все три исследованные характеристики личности: ассертивность, идентичность и параметры самоотношения [16]:

- а) низкий уровень ассертивности, преждевременная идентичность и отрицательная связь их с самооценностью и с отраженным самоотношением;
- б) низкий уровень ассертивности, мораторий идентичности и положительная их связь с внутренней конфликтностью и самообвинением;
- в) средний уровень ассертивности, достигнутая идентичность и положительная их связь с самопринятием личности;
- г) высокий уровень ассертивности и гиперидентичность: гиперидентичность отрицательно коррелирует с внутренней конфликтностью и самообвинением, а связанная с ней ассертивность (высокий уровень) положительно коррелирует с закрытостью и отрицательно – с саморуководством и самопринятием, что свидетельствует о существовании двух разновидностей гиперидентичности.

Кадыров К.Б. в статье «Влияние ассертивности на педагогическую компетентность» представил результаты исследования 210 педагогов средних

общеобразовательных и средних специальных учреждений Узбекистана. Автор выявил, что все шкалы ассертивного и уверенного поведения высоко значимо положительно коррелируют с коммуникативными и организаторскими склонностями, педагогическими способностями, авторитарностью и демократизмом. Выявлена отрицательная корреляция со шкалой «либерализм».

Ключевые выводы исследования [9]:

1. Профессиональная компетентность педагога во многом определяется различными особенностями ассертивного и уверенного поведения.

2. Педагог с высоким уровнем ассертивности отличается высоким уровнем развития педагогических способностей, что способствует лучшей реализации целей и задач продуктивной образовательной деятельности.

3. Демократизм и авторитарность являются выраженными стилями педагогического общения ассертивного и уверенного в себе педагога.

Таким образом, ассертивность в профессиональной педагогической деятельности представляет собой многомерное личностное образование, связанное с психологическим благополучием, мотивацией достижений, идентичностью, самоотношением и педагогической компетентностью. Она выступает важным ресурсом профилактики эмоционального выгорания и повышения эффективности профессионального общения. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку и апробацию программ развития ассертивности у педагогов, а также на изучение её влияния на образовательные результаты учащихся.

Рассмотрим результаты исследований аспекта ассертивности и её взаимосвязи с психологическим благополучием сотрудников органов внутренних дел. Профессиональная деятельность сотрудников органов внутренних дел относится к категории экстремальных и предъявляет повышенные требования к личностным ресурсам. Длительное воздействие стресс-факторов способно приводить к накоплению негативных изменений психики, снижению психологического благополучия и профессиональной деформации. В этой связи ассертивность – способность уверенно, социально адаптивно и без ущерба для себя отстаивать свои права – рассматривается рядом авторов как ключевой механизм согласования требований профессии и индивидуальности сотрудника [15].

В работе Саунина Е.В. «Ассертивность в структуре профессиональной деятельности сотрудников ОВД» обосновывается, что длительное включение сотрудника в профессиональную деятельность, особенно связанную с экстремальными условиями, приводит к кумулятивным изменениям психики, структуры жизненного пространства и личностных ресурсов [25]. Установлено, что успешность такой деятельности обусловлена наличием внутренних механизмов (саморегуляция, самоподкрепление, самореализация) и внешних механизмов (позитивное подкрепление результатов). При отсутствии целенаправленного формирования ассертивных качеств сотрудники чаще опираются на интуицию и жизненный опыт, что не всегда обеспечивает эффективность и психологическую безопасность. Ассертивность рассматривается автором как условие согласования профессиональных

требований и индивидуально-личностных особенностей без ущерба для психики. Говоря о связи с психологическим благополучием, ассертивность, согласно Саунину Е.В., выполняет проективную функцию, снижая риск профессиональной деформации и эмоционального истощения.

В своей работе «Ассертивность как личностная характеристика сотрудников подразделений по конвоированию ФСИН России» Герасимова И.В. и Букарова В.С. представили результаты эмпирического исследования. В нем приняли участие 33 мужчины в возрасте от 23 до 50 лет, сотрудники подразделения по конвоированию. Исследование проводилось на базе ГУФСИН России по Приморскому краю. Выявлена ключевая профессиональная проблема – высокая подверженность манипуляциям со стороны осужденных. Установлено, что эффективное сопротивление манипуляциям требует развитой рефлексии, эмоционального интеллекта, терпимости и искренности. Корреляционный анализ позволил выявить следующие значимые связи:

- умеренная положительная корреляция между волевым самоконтролем и уверенностью в себе, а также между волевым самоконтролем и эмоциональным интеллектом;
- умеренная положительная связь уверенности в себе с социальной смелостью, управлением эмоциями и коммуникативными способностями;
- положительная связь инициативы в социальных контактах с социальной смелостью.

Можно заметить, что ассертивность в контексте пенитенциарной системы способствует снижению уязвимости к манипуляциям, что уменьшает внутриличностные конфликты, тревогу и чувство беспомощности. Развитые аффективный и поведенческий компоненты ассертивности (эмоциональный интеллект, уверенность, самоконтроль) обеспечивают эмоциональную стабильность в условиях принудительного общения. Социальная смелость и инициативность коррелируют с активной жизненной позицией, что позитивно сказывается на самооценке и удовлетворенности профессиональной деятельностью. В целом ассертивность рассматривается как фактор создания благоприятной рабочей атмосферы и поддержания психического здоровья персонала УИС [6].

Рассмотрим основные результаты исследования Маклакова А.Г. и Саунина Е.В., представленные в статье «Ассертивность как условие достижения вершин профессионального мастерства сотрудниками ОВД».

В ходе сравнительного анализа групп сотрудников ОВД с ассертивным и неассертивным поведением установлены статистически значимые различия. Наиболее выраженные различия зафиксированы по показателю активности: ассертивные сотрудники демонстрируют более высокие значения. Установлено, что ассертивные сотрудники характеризуются:

- более адекватными защитными реакциями (меньшая склонность к регрессии и другим неконструктивным защитами);
- субъективным ощущением защищенности;
- адекватной оценкой собственных возможностей в области здоровья;

– более высокими показателями самоконтроля.

Корреляционный анализ показал, что ключевыми психологическими качествами, обеспечивающими асертивное поведение, выступают: способность к саморегуляции в эмоциональной сфере и деятельности, общий уровень самооценки, отсутствие неконструктивных защитных механизмов, удовлетворенность уровнем здоровья [15].

Говоря о связи с психологическим благополучием, авторы отмечают, что асертивность непосредственно связана с высоким самоконтролем и саморегуляцией, что предотвращает импульсивные и дезадаптивные реакции в стрессовых ситуациях. Ощущение защищенности и реалистичная оценка здоровья являются маркерами психологической безопасности и адаптивного оптимизма. Отсутствие неконструктивных защит (в частности, регрессии) свидетельствует о применении зрелых копинг-стратегий, что выступает критерием психического здоровья. Удовлетворенность здоровьем и высокая активность формируют позитивную Я-концепцию, что в совокупности с саморегуляцией обеспечивает общее психологическое благополучие и профессиональное долголетие сотрудников.

В проанализированных исследованиях асертивность выступает не только как коммуникативная характеристика, а как многоуровневый личностный ресурс, включающий когнитивный, аффективный и поведенческий компоненты. Во всех работах подтверждается положительная связь асертивности с психологическим благополучием сотрудников органов внутренних дел, проявляющаяся в:

- снижении профессиональной деформации и эмоционального выгорания; повышении саморегуляции и самоэффективности;
- формировании адекватных защитных механизмов;
- субъективном ощущении защищенности и удовлетворенности здоровьем;
- устойчивости к манипуляциям и улучшении социально-психологического климата.

Таким образом, асертивность может рассматриваться как значимый фактор сохранения психического здоровья и профессиональной успешности в экстремальных и стрессогенных условиях службы.

Заслуживают внимания особенности проявления асертивности в контексте отношений «руководитель–подчиненный».

В современное время установка на авторитарность подвергается сомнению, на первый план выходят отношения, основанные на принципах партнерства, уважения, вовлеченности, эффективной коммуникации, что является залогом эффективности и психологического благополучия для всех. Фредерик Лалу в своей книге «Открывая организации будущего» описал то, какими станут организации в будущем, построенные на абсолютно иных принципах, – цельными, самоуправляемыми и эволюционными, в которых истинное психологическое благополучие сотрудников достигается через культуру целостности и самоуправления [32].

Проведём анализ ряда научных публикаций об исследовании

ассертивности в контексте отношений «руководитель–подчиненный».

Рассмотрим результаты исследования Филиппченкова С.И. и Садова Д.В., Шейнова В.П. В работе Виктора Павловича Шейнова ассертивность рассматривается как качество, которое формируется и поддерживается в системе отношений «руководитель – подчиненный». Автор показывает, что позитивное отношение руководителя к подчиненным выступает важным условием развития ассертивного поведения в коллективе.

Шейнов также отмечает, что авторитарный стиль управления, подавление мнения сотрудников и низкие моральные качества руководителя препятствуют проявлению ассертивности. Напротив, руководитель, который действует честно, уважительно и предсказуемо, создает среду психологической безопасности и тем самым поддерживает благополучие сотрудников [30].

Таким образом, у Шейнова В.П. ассертивность связана не только с эффективностью общения, но и с качеством психологического климата в организации.

Филиппченкова С.И. и Садов Д.В. рассматривают ассертивность как профессионально важное качество современного руководителя, связанное с эффективностью управленческой деятельности. В их исследовании подчеркивается, что у руководителей ассертивность проявляется через ответственность, прямоту, уверенность, уважение к людям, эмпатию и умение вести переговоры.

Авторы показывают, что такой стиль поведения способствует не только результативности управления, но и психологическому благополучию внутри организации. При этом отмечается, что у руководителей ассертивность имеет иную функцию, чем у рядовых сотрудников: у лидеров она направлена на мотивацию команды, а не на защиту личных границ.

В практической части исследования Филиппченкова С.И. и Садов Д.В. показали, что сотрудники, занимающие руководящие должности, чаще демонстрируют ассертивный стиль поведения. Это выражается в независимости от внешних оценок, способности регулировать собственное поведение и готовности отвечать за его последствия. Важный вывод исследования заключается в том, что более высокий уровень ассертивности у руководителя усиливает эффективность подчиненных и поддерживает стабильность коллектива.

Авторы также фиксируют, что у руководителей уровень агрессивности находится на нижней границе средних значений, что они интерпретируют как активную, но не разрушительную управленческую позицию. Такая позиция помогает достигать целей организации без ущерба для психологического состояния сотрудников. Исследование подтверждает, что ассертивность руководителя связана с психологическим благополучием через сочетание ответственности, уважения к людям и эффективного управления [24].

Таким образом, исследования, представленные выше, показывают, что ассертивность руководителя выступает как фактор, который одновременно повышает управленческую эффективность и поддерживает психологическое благополучие коллектива. Наиболее важными её компонентами являются

уважение, открытость, ответственность, умение слушать и договариваться.

Проблемой становится авторитарность: она снижает возможность ассертивного взаимодействия и ухудшает психологическую атмосферу. В целом в рассмотренных работах ассертивный руководитель представлен как человек, который не подавляет других, а создает условия для доверия, устойчивости и профессионального развития команды.

Обсуждение.

Проведённый анализ теоретических и эмпирических источников об ассертивности в педагогической деятельности позволяет утверждать, что ассертивность занимает ключевое место в структуре профессионально важных качеств педагога. В первую очередь это связано с самой природой педагогической деятельности: учитель работает с разнородным контингентом учащихся, не имея возможности отбирать «удобных» учеников. В этом контексте ассертивность выступает необходимым условием эффективного управления классом, разрешения конфликтов через диалог, формирования уважения к чужим границам и создания общей культуры общения [11]. Кроме того, ассертивный педагог служит ролевой моделью для учащихся, способствуя развитию у них аргументированного отстаивания своего мнения и стрессоустойчивости [10].

Эмпирические данные, представленные в работе Козьминой Л.Б., показывают, что большинство педагогов (67%) ощущают себя психологически благополучными, однако проблемным звеном является автономия: 42% учителей сильно зависят от внешних оценок и ожиданий. Это указывает на потенциальную зону риска, поскольку низкая автономия снижает ассертивность и повышает уязвимость перед социальным давлением. Выявленная обратная связь между психологическим благополучием и эмоциональным выгоранием подтверждает, что ассертивность выступает защитой против развития синдрома выгорания [12]. Особенно значимо это для классных руководителей, которые относятся к группе повышенного риска при низких показателях ассертивности и психологического благополучия.

Исследование Казанской В.Г. дополняет эту картину, акцентируя роль мотивации достижений. Высокий или выше среднего уровень мотивации успеха (70,6% выборки) является естественной основой ассертивного поведения педагога, поскольку именно стремление к новым целям и преодолению трудностей формирует уверенность в себе и устойчивость к неудачам [10]. Это согласуется с данными Мальковой В.Г., которая выделила три уровня ассертивности у молодых специалистов сферы образования – низкий («пассивные»), средний («ассертивные») и высокий («настойчивые») [16]. Принципиально важным является то, что каждый уровень ассертивности связан с определённым типом личностной идентичности и специфическими параметрами самоотношения. Так, низкая ассертивность сопряжена с преждевременной идентичностью и мораторием, а также с внутренней конфликтностью и самообвинением; средняя – с достигнутой идентичностью и позитивными параметрами самоотношения (самоуверенность, самооценочность); высокая – с гиперидентичностью, которая, однако, неоднородна и может

сочетаться как с закрытостью, так и со снижением саморуководства.

В работе Кадырова К.Б. на выборке педагогов Узбекистана показано, что ассертивность и уверенное поведение положительно коррелируют с коммуникативными и организаторскими склонностями, педагогическими способностями, а также с авторитарным и демократическим стилями общения, но отрицательно – с либерализмом [9]. Этот результат подтверждает, что ассертивный педагог не склонен к потаканию, но способен гибко сочетать директивность и сотрудничество в зависимости от ситуации.

Таким образом, совокупность рассмотренных исследований даёт основание полагать, что ассертивность является многофункциональным личностным ресурсом педагога. Она связана с психологическим благополучием, мотивацией достижений, типом идентичности, стилем общения и устойчивостью к выгоранию. Особого внимания заслуживает группа педагогов с низкой ассертивностью, которая представляет собой зону риска как в отношении профессионального здоровья, так и в отношении качества образовательного процесса. Практическим выводом является необходимость включения тренингов ассертивности и развития автономии в программы психолого-педагогического сопровождения учителей, особенно на этапе профессиональной адаптации молодых специалистов и при работе классных руководителей.

Исследования ассертивности в профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел показали, что во всех работах она связана с саморегуляцией (эмоциональной и поведенческой). Ассертивные сотрудники обладают более адаптивным защитным репертуаром.

Ассертивность положительно коррелирует с субъективным ощущением защищённости и адекватной оценкой здоровья – важнейшими индикаторами психологического благополучия, а также выступает защитой против манипуляций и профессиональной деформации.

Различия между исследованиями связаны с акцентами: у Саунина Е.В. – на профессиональном развитии, у Герасимовой И.В. и Букаровой В.С. – на коммуникативной устойчивости, у Маклакова А.Г. и Саунина Е.В. – на защитных механизмах и самооценке. Однако все они сходятся в том, что ассертивность не является врождённой, а формируется в деятельности и может быть развита целенаправленно.

Полученные результаты в рассмотренных исследованиях ассертивности в контексте отношений «руководитель–подчиненный» позволяют утверждать, что ассертивность является значимым психологическим ресурсом в системе отношений «руководитель – подчинённый». В современных организационных условиях, где авторитарные модели управления постепенно уступают место партнёрским и коммуникативно ориентированным, ассертивное поведение приобретает особую ценность как для эффективности деятельности, так и для психологического благополучия сотрудников.

Представленные в тексте материалы показывают, что ассертивность руководителя выступает не только как индивидуальная поведенческая характеристика, но и как фактор организационного климата. По мнению В.П.

Шейнова, руководители могут как поддерживать, так и препятствовать проявлению ассертивности у подчинённых: к числу барьеров относятся авторитарный стиль руководства и низкие моральные качества руководителя. Доверие к его обещаниям, воспитанность, понимание и готовность защищать интересы сотрудников, напротив, способствуют развитию ассертивных отношений в коллективе. Ассертивный руководитель, как подчеркивает В.П. Шейнов, не причиняет психологического и эмоционального вреда окружающим и ориентирован на создание организации, которая является не только эффективной, но и привлекательной для сотрудников.

Особого внимания заслуживают результаты исследования Филиппченковой С.И. и Садова Д.В., согласно которым ассертивность у руководителей и рядовых сотрудников различается по функциям и уровню проявления, но в обоих случаях способствует психологическому благополучию. Авторы указывают, что у руководителей ассертивность связана с мотивацией команды, а у исполнителей – с защитой личных границ и снижением стресса; при этом высокая ассертивность руководителя усиливает эффективность подчинённых. Это позволяет рассматривать ассертивность как важный механизм оптимизации межличностного взаимодействия в организации.

Филиппченкова С.И. и Садов Д.В. также выявили, что сотрудники, занимающие руководящие должности, демонстрируют ассертивный стиль поведения, проявляющийся в ответственности за свои действия, самоуважении, уважении к окружающим, честности, открытости, уверенности, эмпатии и умении достигать рабочего компромисса. Уровень агрессивности, находящийся на нижней границе средних значений, авторы связывают с активной позицией руководителя и использованием этого качества как средства достижения организационных целей. Подчинённые, в свою очередь, показали умеренно ассертивный стиль поведения, что можно рассматривать как адаптивную форму поведения в рабочей среде.

Таким образом, результаты исследования, представленные Филиппченковой С.И. и Садовым Д.В., позволяют заключить, что у руководителей показатели интернальности в области неудач, производственных отношений, здоровья и болезни, а также уровень рефлексивности выше, чем у подчинённых. По мнению авторов, это связано с более высокой ответственностью руководителей за принимаемые решения, эффективность организации и условия труда сотрудников. В целом можно сделать вывод, что ассертивность в системе «руководитель – подчинённый» следует рассматривать как многомерное явление, включающее личностный, коммуникативный и профессионально-ролевой уровни.

Выводы.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что понятие ассертивности в достаточной степени исследовано в педагогической деятельности, в профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел.

Совокупность рассмотренных исследований ассертивности в педагогической деятельности дает основание полагать, что ассертивность

является многофункциональным личностным ресурсом педагога. Она связана с психологическим благополучием, мотивацией достижений, типом идентичности, стилем общения и устойчивостью к выгоранию. Особого внимания заслуживает группа педагогов с низкой ассертивностью, которая представляет собой зону риска как в отношении профессионального здоровья, так и в отношении качества образовательного процесса.

Можно сделать заключение о том, что тема ассертивности педагогов активно исследуется, накоплен значительный эмпирический материал, подтверждающий её ключевую роль в профессиональной успешности и психологическом благополучии.

Основные результаты исследования ассертивности в профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел свидетельствуют о том, что ассертивность выступает значимым фактором психологического благополучия, профессиональной устойчивости и эффективного выполнения служебных задач. Она связана с самоконтролем, саморегуляцией, эмоциональным интеллектом, социальной смелостью, адекватной самооценкой и устойчивостью к манипуляциям. Развитие ассертивности позволяет снижать негативное влияние профессионального стресса, поддерживать психическое здоровье сотрудников и создавать более конструктивную модель взаимодействия как внутри коллектива, так и в контакте с гражданами. Именно поэтому ассертивность можно рассматривать не только как личностное качество, но и как важный профессионально-психологический ресурс, который заслуживает целенаправленного изучения и развития в системе подготовки сотрудников правоохранительных органов.

Проведенный анализ источников показывает, что исследования ассертивности охватывают специфические виды профессиональной деятельности. Однако необходимы дальнейшие исследования в иных сферах деятельности. Например, в сфере Информационных технологий и Телеком-сфере не хватает данных. В частности, отсутствуют эмпирические данные о том, как именно различные стратегии ассертивного поведения, например, аргументированно отстаивать свою позицию, влияют на снижение профессионального выгорания и уровень хронического стресса в условиях интенсивной цифровой коммуникации.

В условиях стремительной цифровизации и перехода на удаленный формат работы исследование взаимосвязи ассертивности и психологического благополучия в сфере Информационных технологий, Телеком-сфере очень важно. Эти отрасли характеризуются высокой нагрузкой и достаточным уровнем стресса, быстрыми изменениями, частыми коммуникационными конфликтами, где умение четко выражать границы, способность конструктивно отстаивать профессиональное мнение и говорить «нет» токсичным нагрузкам напрямую защищает сотрудников от выгорания и снижает стресс. Таким образом, ассертивность выступает ключевым софт-скиллом, обеспечивающим баланс между высокой продуктивностью проектов и психологическим благополучием разработчиков.

Понимание взаимосвязи ассертивности и психологического благополучия

в сфере Информационных технологий и Телеком-сфере позволит разрабатывать целенаправленные мероприятия и организационные практики: обучение ассертивности, менеджмент ожиданий, поддержка баланса работы и жизни, которые повышают устойчивость сотрудников и производительность команд.

Список использованных источников и литературы:

[1] Альберти Р., Эммонс М. Книга ассертивности [Текст] / Альберти Р., Эммонс М. – 10-е издание. – Москва: ПАО "Можайский полиграфический комбинат", 2024 – 352 с.

[2] Беленкова Л.Ю. Особенности развития ассертивного поведения студентов инклюзивного вуза [Текст] / Л.Ю. Беленкова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – №78-1. – С. 321-324.

[3] Валиуллина Е.В. Реактивные образования и отрицание реальности в аспекте ассертивности и тревожности личности [Текст] / Е.В. Валиуллина // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия "Психология". – 2019. – №1. – С. 16-21.

[4] Воробьева К.И., Покальчук Е.В. Ассертивность как мотивационный компонент жизнестойкости субъекта [Текст] / К.И. Воробьева, Е.В. Покальчук // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – №5. – С. 150-157.

[5] Воробьева К.И., Покальчук Е.В. Конструктивность личности как компонент ассертивности [Текст] / К.И. Воробьева, Е.В. Покальчук // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – №3. – С. 1-8.

[6] Герасимова И.В., Букарова В.С. Ассертивность как личностная характеристика сотрудников подразделений по конвоированию ФСИН России [Текст] / Герасимова И.В., Букарова В.С. // Ведомости уголовно-исполнительной системы. – 2026. – №1. – С. 31-40.

[7] Джитару Оана, Ангел Ионика Она Настойчивость в самореализации и профессиональном успехе. Межличностная динамика в дидактических отношениях. [Текст] / Джитару Оана, Ангел Ионика Она // Psychology. – 2019. – №10. – С. 1235-1247.

[8] Дудина М.Н. Развитие ассертивных свойств личности студентов средствами инновационной дидактики [Текст] / М.Н. Дудина // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. – 2015. – №5. – С. 74-79.

[9] Кадыров К.Б. Влияние ассертивности на педагогическую компетентность [Текст] / Кадыров К.Б. // Современное образование (Узбекистан). – 2018. – №9. – С. 31-38.

[10] Казанская В. Г. Ассертивность учащихся-подростков и их педагогов [Текст] / В.Г. Казанская // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. – 2011. – №4 том 5. – С. 62-72.

[11] Клименко И.М. Ассертивность как условие успешной профессиональной деятельности педагога / И.М. Клименко [Текст] // Историческая наука и историческое образование в условиях глобальных трансформаций. – Екатеринбург, 2021. – С. 436-441.

[12] Козьмина Л.Б. Изучение психологического благополучия личности педагога во взаимосвязи с его эмоционально-поведенческими качествами на примере классных руководителей [Текст] / Козьмина Л.Б. // Педагогический ИМИДЖ. – 2021. – №1. – С. 99-111.

[13] Лапшова И.А. Теоретические аспекты исследования понятия "ассертивность" как одного из профессионально важных качеств юриста [Текст] / Лапшова И.А. // Педагогический вестник. – 2020. – №15. – С. 36-38.

[14] Лебедева И.В. Развитие ассертивности и ассертивного поведения личности [Текст] / И.В. Лебедева // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. – 2010. – №5. – С. 127-132.

[15] Маклаков А.Г., Саунин Е.В. Ассертивность как условие достижения вершин профессионального мастерства сотрудниками ОВД [Текст] / А.Г. Маклаков, Е.В. Саунин // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2021. – №4. – С. 107-116.

[16] Малькова А.А., Маралов В.Г. Исследование взаимосвязи ассертивности, личностной идентичности и параметров самоотношения у молодых специалистов сферы образования [Текст] / А.А. Малькова, В.Г. Маралов // Инновационная наука: Психология, Педагогика, Дефектология. – 2025. – №1. – С. 18-31.

[17] Медведева С.А. Ассертивность студентов-психологов разных форм и курсов обучения [Текст] / С.А. Медведева // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2020. – №3. – С. 369-372.

[18] Наговец Л.Ю. Уверенность личности как психологический феномен [Текст] / Л.Ю. Наговец // Педагогическое образование в России. – 2012. – №2. – С. 1-4.

[19] Наумана Амджад Личность, самосознание, локус контроля и напористость у домохозяек [Текст] / Наумана Амджад // Journal of Behavioural Sciences. – 2024. – №2. – С. 4-20.

[20] Николаев Л.О. Особенности проявления ассертивности в подростковом возрасте [Текст] / Л.О. Николаев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – №3-2. – С. 1-4.

[21] Орлова М.А. Ассертивность как профессионально важное качество агроинженера / Орлова М.А. [Текст] // Высокие интеллектуальные технологии в науке и образовании. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 119-121.

[22] Осипов Д.В., Макеева В.С. Формирование ассертивного поведения курсантов женского пола в физкультурно-спортивной деятельности юридического вуза [Текст] / Д.В. Осипов, В.С. Макеева // Общество: социология, психология, педагогика. – 2021. – №11. – С. 147-151.

[23] Правдина Л.Р., Васильева О.С., Гаус Э.В. Экзистенциальная исполненность как фактор профессионального здоровья [Текст] / Л.Р. Правдина, О.С. Васильева, Э.В. Гаус // Инженерный вестник Дона. – 2015. – №3. – С. 1-14.

[24] Садов Д.В., Филиппченкова С.И. Ассертивность и интернальность как профессионально важные качества современного руководителя / Садов Д.В., Филиппченкова С.И. [Текст] // Социально-экономические процессы

современного общества. – Чебоксары, 2024. – С. 180-184.

[25] Саунин Е.В. Ассертивность в структуре профессиональной деятельности сотрудников ОВД [Текст] / Е.В. Саунин // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. – 2019. – №2. – С. 100-107.

[26] Саунин Е.В. Теоретико-методологическая и практическая составляющая феномена ассертивности [Текст] / Е.В. Саунин // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2018. – №12 (166). – С. 340-344.

[27] Степанова Н.В. Актуальность развития ассертивности у музыканта-исполнителя в процессе профессиональной подготовки [Текст] / Степанова Н. В. // Искусствознание: теория, история, практика. – 2021. – №2. – С. 39-43.

[28] Фокина М.В. Психологическое благополучие обучающихся как предмет консультативной и профилактической деятельности психологической службы вуза / Фокина М.В. [Текст] // Психологическая служба университета: проблемы и перспективы развития. – Москва, 2025. – С. 267-270.

[29] Шейнов В.П. Детерминанты ассертивного поведения [Текст] / В.П. Шейнов // Психологический журнал. – 2015. – №3. – С. 28-37.

[30] Шейнов В.П. Взаимосвязи ассертивности с психологическим и социально – психологическими характеристиками личности [Текст] / В.П. Шейнов // Вестник РУДН Серия: Психология и педагогика. – 2018. – №2. – С. 147-161.

[31] Мещеряков Б.Г., Зинченко В.П. Большой психологический словарь [Текст] / Мещеряков Б.Г., В. Зинченко В.П. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Прайм-Еврознак, 2009 – 811 с.

[32] Фредерик Лалу Открывая организации будущего [Текст] / Фредерик Лалу – 1-е изд. – Москва: МИФ, 2016 – 432 с.

© Е.Н. Губанова, Л.И. Куниц, 2026

*О.А. Иванова,
студент 1 курса
напр. «Психология»,
науч. рук.: Н.В. Мозолевская,
к.п.н., доц.,
НГУЭУ,
г. Новосибирск, Российская Федерация*

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ДИСФУНКЦИЙ МЕТОДАМИ ТЕЛЕСНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПСИХОТЕРАПИИ

Аннотация: в статье рассматривается проблема психологической коррекции и профилактики эмоциональных нарушений неклинического характера, к которым относятся хронический стресс, трудности управления эмоциями, слабый контакт с телесными ощущениями, психофизиологическое напряжение и затруднения в распознавании собственных переживаний. Такие состояния широко распространены, снижают качество жизни, затрудняют адаптацию и повышают риск дальнейших психологических нарушений. Цель данной статьи заключается в анализе современных теоретических и эмпирических данных о возможностях телесно-ориентированной психотерапии в работе с подобными состояниями. В основу положено информационно-аналитическое исследование отечественных и зарубежных публикаций по телесно-ориентированной психотерапии, эмоциональной регуляции, телесной осознанности и профилактике эмоционального неблагополучия. Предполагается, что телесно-ориентированные методы снижают эмоциональное напряжение, развивают чувствительность к собственному состоянию и улучшают способность человека понимать и регулировать свои эмоции. Особое внимание уделяется комплексным подходам, сочетающим телесное осознание, дыхательные упражнения, движение и последующее осмысление переживаний. Полученные данные позволяют рассматривать телесно-ориентированную психотерапию как перспективное средство психологической коррекции и профилактики эмоциональных нарушений неклинического уровня, хотя дальнейшее развитие направлений требует уточнения механизмов действия и накопления результатов контролируемых исследований.

Ключевые слова: психологическая коррекция, профилактика, эмоциональная регуляция, телесно-ориентированная психотерапия, стресс.

Рост эмоционального неблагополучия субклинического уровня является одной из заметных тенденций современной психологической практики. У значительной части взрослых наблюдаются хронический стресс, эмоциональная перегрузка, трудности распознавания и выражения чувств, телесная

скованность, затруднения восстановления и ослабление навыков саморегуляции [Тхостов, Рассказова, 2020, 70-72]. Эти состояния не всегда достигают уровня психического расстройства, но существенно ухудшают адаптацию, межличностные отношения и субъективное благополучие [Bellato и др., 2024, 5-8]. В этой ситуации возрастает интерес к вмешательствам, воздействующим не только на когнитивную переработку опыта, но и на телесные механизмы эмоций [Lahmann и др., 2021, 3-5].

Современные исследования показывают, что эмоциональная регуляция не сводится к волевому контролю, а опирается на согласованную работу внутренних ощущений, нервной системы, движения и смысловой переработки переживаний [Khalsa и др., 2018, 502-505]. Нарушения этой согласованности проявляются как размытое внутреннее напряжение, выражение переживаний через телесные симптомы, трудности вербализации чувств, избегание контакта с собственным телесным состоянием и склонность к длительной мобилизации [Kanbara, Fukunaga, 2016, 4-6; Райзман, 2003, 18-41]. На этом фоне телесно-ориентированная психотерапия рассматривается как одно из научно обоснованных направлений работы с эмоциональным неблагополучием, особенно там, где разговорных и когнитивных средств недостаточно [Rhricht, 2009, 135–140; Бутома, Коцюбинский, 2021, 727-729].

Проблема соотношения тела и эмоций имеет глубокие теоретические корни. Классические концепции эмоций подчёркивали связь переживания с телесными изменениями [Джеймса–Ланге, 2024, [www](#); Джеймс, 2009, [www](#)]. Позднейшие подходы развивали идеи «воплощённого» сознания, телесного образа Я, невербальной организации аффекта и роли телесной саморегуляции и чувства внутренней безопасности [Порджес, 2020, 41-48]. В современной психотерапии эта линия реализуется в исследованиях interoцепции, телесной осознанности и поливагальной регуляции, где эмоция понимается как процесс, одновременно телесный, межличностный и смысловой. Это особенно важно для неклинических эмоциональных дисфункций, которые часто выражаются как разрыв между переживанием, телесным ощущением и словесным описанием состояния [Price, Hooven, 2018, 3-6; Boston Change Process Study Group, 2018, 300-305].

Телесно-ориентированная психотерапия описывается как совокупность подходов, в которых тело выступает непосредственным носителем эмоционального опыта и активным посредником психических изменений [Rhricht, 2009, 135-138; Westland, 2009, 121-123]. В эту группу входят телесная психотерапия, биоэнергетический анализ, терапия базового телесного осознания, подход осознанного внимания к телу, сенсомоторные методы, дыхательная регуляция, «заземление», мягкое двигательное экспериментирование и телесная рефлексия [Gyllensten и др., 2022, e1975; Oravec, Öri, 2024, e29340]. Общими являются положения о телесной организации эмоций, закреплении хронического напряжения в устойчивых паттернах дыхания, позы и движения, а также о расширении возможностей саморегуляции при восстановлении контакта с телесными сигналами [Ван дер Колк, 2014, 194-226].

Эмпирические данные по телесно-ориентированной психотерапии условно группируются в три блока. Первый блок – исследования общей эффективности телесной психотерапии как класса вмешательств. Систематический обзор и метаанализ С. Lahmann с соавторами продемонстрировал значимый общий эффект телесной психотерапии по показателям эмоциональных симптомов, дистресса и межличностного функционирования [Lahmann и др., 2021, 3-6]. Обзор F. Rhrichт дополнительно показал, что телесная психотерапия переходит от преимущественно клинической традиции к практике, опирающейся на эмпирические данные [Rhrichт, 2009, 145-150]. Обновления доказательной базы профессиональных ассоциаций подтверждают расширение эмпирической поддержки направления при сохраняющейся методологической неоднородности [EABP Evidence Base Working Group, 2022, [www](http://www.eabp.org)].

Второй блок связан с interoцептивной осознанностью как механизмом эмоциональной регуляции. Подход осознанного внимания к телу (MABT) обучает замечать внутренние ощущения, удерживать на них внимание, различать их качество и связывать телесный сигнал с эмоцией [Price, Hooven, 2018, 4-7]. Исследования Price и соавторов показывают, что развитие interoцептивной осознанности повышает способность к саморегуляции, способствует более точному распознаванию чувств и может рассматриваться как фактор профилактики эмоциональной дезорганизации [Price, Smith-DiJulio, 2016, 33-35; Schoenberg, David, 2022, 3-5]. Работы по interoцепции и психическому здоровью подчёркивают связь дефицита телесного осознания с тревогой, затруднением различения эмоций и снижением устойчивости к стрессу, тогда как развитие interoцепции поддерживает более тонкое различение эмоций и осознанный выбор стратегий регуляции [Khalsa и др., 2018, 506–510; Kanbara, Fukunaga, 2016, 7-9].

Третий блок охватывает телесные практики в широком смысле: танцевально-двигательную терапию, дыхательные техники, йогу, программы осознанности с телесным компонентом, терапию базового телесного осознания и профилактические программы снижения стресса. Метааналитические и обзорные исследования подтверждают положительное влияние этих интервенций на эмоциональное благополучие, уровень стресса, телесную осознанность и качество жизни [Koch и др., 2019, 1806; Zhang, Wei, 2024, e35733; Gyllensten и др., 2022, e1975]. Важно, что часть работ выполнена на неклинических и смешанных выборках, что делает их релевантными задачам профилактики [Hui и др., 2022, 67-70; Telles и др., 2021, 196-200].

Теоретическая гипотеза настоящего исследования состоит в том, что эмоциональные дисфункции неклинического характера поддерживаются нарушением согласованности между телесным переживанием, способностью различать эмоции и произвольной психической регуляцией [Райзман, 2003, 18–41]. Следовательно, вмешательства, направленные на развитие телесной осознанности, восстановление контакта с внутренними сигналами, снижение хронического мышечного напряжения и формирование навыков символического оформления чувств, должны способствовать коррекции

эмоционального неблагополучия и снижению риска его перехода в хроническое состояние.

Современные данные позволяют рассматривать телесно-ориентированную психотерапию как направление с выраженным коррекционным потенциалом в отношении спектра неклинических эмоциональных дисфункций [Lahmann и др., 2021, 6-9]. К ним относятся хронический стресс, эмоциональная перегрузка, трудности распознавания и обозначения чувств, отчуждение от телесных процессов, ригидные реакции, сниженная гибкость реагирования, устойчивые паттерны тревожной мобилизации и склонность выражать дистресс через телесные симптомы [Райзман, 2003, 23-27; Косова, 2005, 63-68]. В отличие от подходов, ориентированных главным образом на когнитивную реконструкцию, телесно-ориентированные методы работают на уровне настройки нервной системы, сенсомоторных схем, дыхания, позы и невербального контакта [Порджес, 2020, 120–128; Ван дер Колк, 2014, 226-330].

Особое значение имеет телесная осознанность как самостоятельная психологическая переменная. Исследования телесно-ориентированных техник и телесного сознания показывают, что повышение чувствительности к телесным сигналам сопровождается ростом способности различать свои эмоции и уменьшением размытых состояний напряжения [Ottoboni и др., 2016, 292-296]. Похожие эффекты отмечаются в терапии базового телесного осознания и в студенческих выборках, где наблюдается снижение тревоги, улучшение самочувствия и повышение функционального благополучия [Gyllensten и др., 2022, e1975].

Данные о дыхательных практиках, телесной релаксации, осознанном движении и программах профилактики выгорания свидетельствуют об устойчивом положительном влиянии на настроение, уровень физиологического возбуждения и показатели благополучия [Jerath, Beveridge, 2023, 18-22; Yilmaz Balban и др., 2023, 100895; Shoker и др., 2024, 1381373]. Систематические обзоры профилактических программ для специалистов помогающих профессий подтверждают, что телесно-ориентированные и связанные с телом вмешательства важны для предупреждения эмоционального выгорания и хронического дистресса [Fiorillo и др., 2023, 1866; Kuypen и др., 2023, www].

Танцевально-двигательные формы работы, согласно метаанализу S. Koch и коллег, оказывают положительное влияние на психологические показатели здоровья, субъективное благополучие и эмоциональную сферу [Koch и др., 2019, 1806]. Обзоры подчёркивают, что терапевтический эффект связан не только с физической активностью, но и с возможностью двигательной экспрессии, ритмической саморегуляции, телесной синхронизации и символического выражения переживаний [Zhang, Wei, 2024, e35733; Clesse и др., 2023, 2225152]. Для профилактики неклинических нарушений это особенно значимо, поскольку двигательные формы часто доступны, мало стигматизированы и обладают ресурсным потенциалом [Курюмова, 2011, 92-157].

Йога и программы осознанности развивают ключевые для телесной

регуляции процессы: внимание к ощущениям, управление дыханием, снижение реактивности, формирование устойчивого контакта с собственным состоянием [Sullivan и др., 2018, 67–70]. У здоровых взрослых йога связана с повышением благополучия и усилением interoцептивной чувствительности [Telles и др., 2021, 196–200; Hui и др., 2022, 72-75]. Стандартизированные программы осознанности, включающие сканирование тела и осознанное движение, демонстрируют эффективность в снижении выгорания и эмоционального истощения [Shoker и др., 2024, 1381373].

Существенную роль играет телесно переживаемое качество терапевтических отношений: чувство безопасности, ритмическая согласованность, допустимость контакта с интенсивными чувствами и возможность оставаться в переживании без дезорганизации [Sultan, 2017, 180-186; Boston Change Process Study Group, 2018, 310-315]. Невербальная сонастройка, координация движений, микрожесты и поструральные аспекты контакта рассматриваются как часть регуляторного механизма психотерапии [Westland, 2009, 126–130; Lauffenburger, 2016, www]. Для неклинических клиентов главная трудность часто связана не с тяжестью симптомов, а с отсутствием безопасного способа быть в контакте с собственными состояниями [Ярова, Приленский, 2020, 18–22; Саватеева, Карымова, 2024, 5-8].

В коррекционном режиме телесно-ориентированная психотерапия направлена на снижение уже имеющегося дистресса, уменьшение закреплённого в теле напряжения, восстановление доступа к чувствам и обучение более адаптивным стратегиям саморегуляции [Яковлев, 2009, 32-48; Артюхова, 2000, 61-128]. В профилактическом режиме она используется для формирования эмоциональной грамотности, устойчивости к стрессу, навыков телесного самонаблюдения и раннего распознавания перегрузки [Николаева, 2025, 55–58]. Для условно здоровых взрослых телесно-ориентированные методы могут выступать средствами психогигиены и ранней профилактики, снижая вероятность хронического стресса и эмоционального истощения.

Вместе с тем сохраняются ограничения: методологическая неоднородность телесно-ориентированных вмешательств, неполное разведение клинических и неклинических выборок, различие показателей эффективности и недостаточная стандартизация протоколов [Rhricht, 2009, 148-151; Lahmann и др., 2021, 8-9; Gyllensten и др., 2022, e1975; CABSIN, 2020, www].

Эмоциональные дисфункции неклинического уровня целесообразно понимать не только как дефицит когнитивного контроля, но и как нарушение телесно опосредованной регуляции – расстройство взаимодействия между телесной чувствительностью, способностью различать эмоции и произвольной организацией ответа [Порджес, 2020, 120-128; Khalsa и др., 2018, 510-513]. Телесно-ориентированная психотерапия оказывается эффективной именно потому, что одновременно воздействует на физиологическую активацию, переживание и осмысление опыта [Ван дер Колк, 2014, 330-369; Rhricht, 2009, 145-150]. Профилактический эффект наиболее вероятен там, где телесная практика включена в процесс узнавания и осмысления состояния, а не сводится к механическому упражнению [Price, Hooven, 2018, 6-8; Shoker и др., 2024,

1381373].

Практически это означает, что телесно-ориентированные методы могут быть встроены в программы сопровождения студентов, специалистов помогающих профессий, работников высокострессовых сфер, а также в индивидуальную консультативную работу с людьми, жалующимися на хроническое напряжение, «эмоциональную замороженность» и трудности контакта с телом [Николаева, 2025, 55-58]. Наиболее оправданными компонентами таких программ являются тренировка телесного самонаблюдения, развитие interoцептивной дифференциации, дыхательные техники, мягкая двигательная работа, упражнения на заземление, вербализация телесно-эмоционального опыта и укрепление чувства психологической безопасности в контакте [Шарипов, 1999, 103-135; Бердичевский, 2008, 91-108; Дворцова, Попова, 2025, 32-38].

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Эмоциональные дисфункции неклинического характера следует понимать, как нарушения согласованности между телесным переживанием, способностью различать эмоции и процессами саморегуляции.

2. Телесно-ориентированная психотерапия и смежные телесные вмешательства обладают значительным потенциалом в снижении стресса, эмоционального напряжения, телесной ригидности и трудностей эмоциональной регуляции.

3. Ключевыми механизмами эффективности выступают развитие телесной и interoцептивной осознанности, снижение хронической внутренней мобилизации, расширение способности различать эмоции и формирование более адаптивных способов саморегуляции.

4. Наибольшую профилактическую ценность имеют комплексные программы, сочетающие телесное внимание, дыхательные техники, движение, заземление и вербализацию телесно-эмоционального опыта.

5. Дальнейшее развитие направления требует стандартизации протоколов, накопления данных по неклиническим выборкам и уточнения специфических эффектов различных телесноориентированных подходов.

Список использованных источников и литературы:

[1] Артюхова Т.Ю. Психологические механизмы коррекции состояния тревожности личности: дис. канд. психол. наук. Новосибирск, 2000. 197 с.

[2] Бердичевский А.И. Китайские психотелесные гимнастики в структуре готовности к деятельности инженерно технических работников: дис. канд. психол. наук. Санкт Петербург, 2008. 150 с.

[3] Бессел ван дер Колк Тело помнит все. Какую роль психологическая травма играет в жизни человека и какие техники помогают ее преодолеть. – М.: Эксмо, 2023. – 464 с.

[4] Бутома Б.Г., Коцюбинский А.П. Эффективность телесно ориентированных методов психотерапии в персонализированном лечении пациентов с аутохтонными психическими расстройствами // Психиатрия, психотерапия и клиническая психология. 2021. Т. 12. №4. С. 727–736.

- [5] Дворцова Е.В., Попова Ю.Ю. Эффективность телесно ориентированного тренинга в развитии эмоционально волевых профессионально важных качеств сотрудников частной охранной организации // *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2025. №1–2 (100). С. 32–38.
- [6] Джеймс У. Что такое эмоция? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-1288.html> (дата обращения: 01.03.2026).
- [7] Косова Е.Г. Психическая ригидность как фактор развития посттравматического стрессового расстройства у сотрудников оперативных подразделений, перенесших боевой стресс: дис. канд. психол. наук. Томск, 2005. 184 с.
- [8] Курюмова Н.В. Современный танец в культуре XX века: смена моделей телесности: дис. канд. культ. наук. Екатеринбург, 2011. 176 с.
- [9] Николаева Ю.В. Методы регуляции и саморегуляции психического состояния сотрудников ОВД, осуществляющих деятельность в экстремальных условиях // *Психология и педагогика служебной деятельности*. 2025. №3. С. 55–58.
- [10] Порджес С. Поливагальная теория. Нейрофизиологические основы эмоций, привязанности, общения и саморегуляции. Киев: Мультиметод, 2020. 464 с.
- [11] Райзман Е.М. Психические расстройства и субъективный телесный опыт (методология, клиника, терапия): Автореф. дис. на соиск.учет.степ.д.м.н. Спец. (14.00.18) – Томск. – 2003. – 50 с.
- [12] Саватеева Д.А., Карымова О.С. Социально психологические особенности самоотношения женщин, посещающих телесно ориентированную психотерапию // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2024. Т. 12. №1. С. 1-13.
- [13] Тхостов А.Ш., Рассказова Е.И. Психологическое содержание тревоги и профилактики в ситуации инфодемии: защита от коронавируса или «порочный круг» тревоги? // *Консультативная психология и психотерапия*. 2020. Т. 28. №2. С. 70–89.
- [14] Теория эмоций Джеймса–Ланге [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/teoriia-emotsii-dzheimsa-lange-25b2a9> (дата обращения: 01.03.2026).
- [15] Шарипов Ф. Ш. Использование телесно ориентированных методов для адаптации подростков к учебной деятельности в условиях профессионального лица: дис. канд. психол. наук. Самара, 1999. 288 с.
- [16] Яковлев С.В. Групповая интегративная телесно ориентированная психотерапия затяжных депрессивных и тревожных расстройств: дис. канд. мед. наук. Москва, 2009. 203 с.
- [17] Ярова А.Р., Приленский Б.Ю. Телесно ориентированная психотерапия при тревожном расстройстве // *Материалы XVI Международной Бурденковской научной конференции*. Москва, 2020. С. 18–28.
- [18] Bellato A., Cortese S., Easdale Cheele T., Parlatini V. A Narrative Review of the Efficacy of Interventions for Emotional Dysregulation, and Underlying Bio

Psycho Social Factors // Brain Sciences. 2024. Vol. 14, N 5. Article 453.

[19] Boston Change Process Study Group. Moving Through and Being Moved By: Embodiment in Development and in the Therapeutic Relationship // Contemporary Psychoanalysis. 2018. Vol. 54, N 2. P. 299–321.

[20] CABSIN – Körperpsychotherapie Fachverband. Evidence Gap Map of Clinical Effectiveness of Bioenergetic Analysis [Электронный ресурс]. Centre for Evidence Based Research Design, 2020. URL: <https://bioenergetic-therapy.com> (дата обращения: 01.03.2026).

[21] Clesse C., Tomaszewski C., Onumba Bessonnet H. et al. Impact of Dance Therapy on Adults with Psychological Trauma: A Systematic Review // European Journal of Psychotraumatology. 2023. Vol. 14, N 2. Article 2225152.

[22] EABP Evidence Base Working Group. The Evidence Base for Body Psychotherapy. December 2022 Update [Электронный ресурс]. European Association for Body Psychotherapy, 2022. URL: <https://eabp.org> (дата обращения: 01.03.2026).

[23] Fiorillo A., Sampogna G., Luciano M. et al. Organizational and Individual Interventions for Managing Work Related Stress in Healthcare Professionals: A Systematic Review // Medicina. 2023. Vol. 59, N 10. Article 1866.

[24] Gascon G. M., Kemper K., Rao N., Mahan J. Online Training in Mind Body Therapies: Different Doses, Long Term Outcomes // Journal of Evidence Based Complementary & Alternative Medicine. 2018. Vol. 22, N 4. P. 1005–1012.

[25] Gyllensten A. L., Hansson L., Ekdahl C. Efficacy of Basic Body Awareness Therapy on Functional Outcomes: A Systematic Review and Meta Analysis // Physiotherapy Research International. 2022. Vol. 28, N 1. e1975.

[26] Hui B. P. H., Parma L., Kogan A., Vuillier L. Hot Yoga Leads to Greater Well Being: A Six Week Experience Sampling RCT in Healthy Adults // Psychosocial Intervention. 2022. Vol. 31, N 2. P. 67–82.

[27] Jerath R., Beveridge C. Breathing Practices for Stress and Anxiety Reduction: Conceptual Framework of Implementation // Brain Sciences. 2023. Vol. 13, N 12. Article 1666.

[28] Kanbara K., Fukunaga M. Links Among Emotional Awareness, Somatic Awareness and Autonomic Homeostatic Processing // BioPsychoSocial Medicine. 2016. Vol. 10. Article 16.

[29] Khalsa S. S., Adolphs R., Cameron O. G. et al. Interoception and Mental Health: A Roadmap // Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging. 2018. Vol. 3, N 6. P. 501–513.

[30] Koch S. C., Riege R. F. F., Tisborn K. et al. Effects of Dance Movement Therapy and Dance on Health Related Psychological Outcomes: A Meta Analysis Update // Frontiers in Psychology. 2019. Vol. 10. Article 1806.

[31] Kuyken W., Ball S., Crane C. et al. Workplace Interventions to Improve Well Being and Reduce Burnout: A Cochrane Systematic Review // Cochrane Database of Systematic Reviews. 2023. (PMC10314589).

[32] Lahmann C., Sattel H., Rosendahl S. Effectiveness of Body Psychotherapy: A Systematic Review and Meta Analysis // Frontiers in Psychiatry. 2021. Vol. 12. Article 709798.

- [33] Lauffenburger S. K. Demonized Body, Demonized Feelings: Languageing the Affective Body // *Body, Movement and Dance in Psychotherapy*. 2016.
- [34] Ottoboni G., Iacono M., Chattat R. Body Oriented Techniques, Affect and Body Consciousness // *Body, Movement and Dance in Psychotherapy*. 2016. Vol. 11, N 4. P. 290–305.
- [35] Price C. J., Hooven C. Interoceptive Awareness Skills for Emotion Regulation: Theory and Approach of Mindful Awareness in Body Oriented Therapy (MABT) // *Frontiers in Psychology*. 2018. Vol. 9. Article 798.
- [36] Price C. J., Smith DiJulio K. Interoceptive Awareness Is Important for Relapse Prevention: Perceptions of Women Who Received Mindful Body Awareness in Substance Use Disorder Treatment // *Journal of Addictive Nursing*. 2016. Vol. 27, N 1. P. 32–38.
- [37] Rhricht F. Body Oriented Psychotherapy: The State of the Art in Empirical Research and Evidence Based Practice. A Clinical Perspective // *Body, Movement and Dance in Psychotherapy*. 2009. Vol. 4, N 2. P. 135–156.
- [38] Schoenberg P. L. A., David A. S. Interoceptive Attention Facilitates Emotion Regulation Strategy Use // *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13. Article 942710.
- [39] Shoker D., Desmet L., Ledoux N., Héron A. Effects of Standardized Mindfulness Programs on Burnout: A Systematic Review and Original Analysis from Randomized Controlled Trials // *Frontiers in Public Health*. 2024. Vol. 12. Article 1381373.
- [40] Sullivan M. B., Erb M., Schmalzl L. et al. Yoga Therapy and Polyvagal Theory: The Convergence of Traditional Wisdom and Contemporary Neuroscience for Self Regulation and Resilience // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2018. Vol. 12. Article 67.
- [41] Telles S., Gupta R. K., Bhardwaj A. K. et al. Can Yoga Boost Access to the Bodily and Emotional Self? Changes in Interoception After Yoga Practice // *International Journal of Yoga*. 2021. Vol. 14, N 3. P. 196–204.
- [42] Westland G. Considerations of Verbal and Non Verbal Communication in Body Psychotherapy // *Body, Movement and Dance in Psychotherapy*. 2009. Vol. 4, N 2. P. 121–134.
- [43] Yilmaz Balban M., Neri E., Kogon M. M. et al. Brief Structured Respiration Practices Enhance Mood and Reduce Physiological Arousal // *Cell Reports Medicine*. 2023. Vol. 4, N 1. Article 100895.
- [44] Zhang X., Wei Y. The Role of Dance Movement Therapy in Enhancing Emotional Regulation: A Literature Review // *Heliyon*. 2024. Vol. 10, N 15. e35733.
- [45] Oravec, R., & Öri, P. (2024). Exploring Embodied and Bioenergetic Approaches in Trauma Therapy: An Integrative Review. *Heliyon*, 10(8), e29340.

© О.А. Иванова, Н.В. Мозолевская, 2026

*М.В. Речкина,
магистрант 2 курса
напр. «Психология»,
науч. рук.: К.Л. Зайцев,
к.филос.н., доц.,
ФГБОУ ВО «НГУЭУ»,
г. Новосибирск, Российская Федерация*

ОТВЕРЖЕНИЕ КАК СОБЫТИЕ В СУБЪЕКТИВНОЙ КАРТИНЕ ЖИЗНЕННОГО ПУТИ ЛИЧНОСТИ

Аннотация: в центре внимания статьи – понимание феномена отвержения как события, интегрированного в субъективную картину жизненного пути личности. Актуальность темы обусловлена ключевой ролью социальных связей в жизни человека: потребность в принадлежности является фундаментальной мотивацией, а ее депривация ведет к серьезным нарушениям психологического благополучия. В условиях высокой динамики межличностных отношений проблема переживания отвержения становится особенно острой. Целью исследования является теоретический анализ отвержения как поворотного события в субъективной картине жизненного пути. В результате анализа установлено, что переживание отвержения может выходить за рамки ситуативного стресса и приобретать хронический характер, деформируя базовые потребности личности. В современных исследованиях понятия «отвержение», «остракизм» и «экслюзия» часто используются как синонимы и не имеют однозначной интерпретации, поэтому в данной статье они рассматриваются как близкие и взаимосвязанные аспекты единого феномена. Перспективным направлением дальнейших эмпирических исследований представляется определение места отвержения в картине жизненного пути личности и оценка его деформирующего влияния на представления о прошлом, настоящем и будущем.

Ключевые слова: субъективная картина жизненного пути личности, потребность в принадлежности, экслюзия, остракизм, отвержение.

Проблема переживания отвержения в современной психологии приобретает особую значимость, затрагивая все возрастные и социальные группы. Последствия отвержения не ограничиваются ситуативным переживанием, а могут приобретать характер психологической травмы, нарушающей связность событий жизненного пути личности. Основу теоретического анализа составляют концепции и исследования, в которых отражены основные подходы к изучению отвержения и субъективной картины жизненного пути.

Теоретический фундамент изучения феномена отвержения заложен в работах Р.Ф. Баумайстера и М.Р. Лири [28], обосновавших гипотезу о

принадлежности, а также в теории межличностного принятия-отвержения Р.П. Ронера [29]. Значительный вклад внесли исследования К.Д. Уильямса (модель остракизма) [30], М.Р. Лири и Л.С. Ричман (мультимотивационная модель) [5; 23]. В отечественной психологии отвержение традиционно изучается в контексте детско-родительских отношений [11; 12; 13; 15; 17; 19; 20; 25], однако в последнее время внимание уделяется более широкому спектру межличностных взаимодействий. Вместе с тем анализ отвержения как события, интегрированного в субъективную картину жизненного пути личности [4], остается недостаточно разработанным направлением, что определяет перспективность его изучения.

Актуальность обращения к феномену отвержения обусловлена ключевой ролью социальных связей в жизни человека. Потребность в принадлежности, признании и принятии рассматривается в современной психологии как фундаментальная мотивация, а ее депривация становится причиной снижения психологического благополучия.

Нарушение социальных связей в научной литературе описывается преимущественно через понятия «эксклюзия» и «остракизм». Анализ источников показал, что, несмотря на попытки дифференцировать эти понятия, их психологические последствия для личности идентичны [8]. В современной психологии данные конструкты не имеют строгих границ в употреблении и используются исследователями как взаимодополняющие [9; 10]. В зарубежных исследованиях «эксклюзия» выступает как термин, объединяющий социальное исключение, отвержение, остракизм и игнорирование, которые фактически используются как равнозначные [18]. Таким образом, в рамках настоящей статьи остракизм и эксклюзия рассматриваются как близкие, взаимосвязанные аспекты единого феномена отвержения.

Статус «отверженного» в социальной группе характеризуется пренебрежением и унижением, что формирует подчиненное и зависимое поведение. Особенно травматичным является отвержение со стороны значимых лиц. Исследования подтверждают, что психологическое благополучие напрямую зависит от социально-психологического статуса. Устойчивое пребывание в статусе «отверженного» закрепляет негативный опыт взаимодействия, неуверенность и неадаптивные поведенческие сценарии [14].

Изучение отвержения в психологии началось с исследования С. Шехтера в 1951 г., который обнаружил, что несогласные с группой сталкиваются с исключением из нее. В 1995 г. статья Р.Ф. Баумайстера и М.Р. Лири «Потребность в принадлежности» стала основой для последующих эмпирических исследований [9]. Авторы выдвинули гипотезу о принадлежности, согласно которой человек стремится к формированию и поддержанию хотя бы минимального количества длительных, позитивных и значимых отношений. Удовлетворение этой потребности предполагает два условия: частоту эмоционально приятных взаимодействий и их временную стабильность, предполагающую устойчивую взаимную заботу. Авторы показали, что дефицит принадлежности приводит к серьезным психологическим и физиологическим нарушениям [28].

К концу XX в. возник ряд лабораторий, специализирующихся на изучении отвержения и остракизма. М.Р. Лири определяет отвержение через внешние проявления, подчеркивая его демонстративность и публичность [9]. К.Д. Уильямс рассматривает остракизм как игнорирование или исключение и описывает его как последовательность реакций [30].

Значительный вклад в понимание феномена отвержения внесла теория межличностного принятия-отвержения Р.П. Ронера [29]. С 1960-х гг. она основывалась на восприятии родительского отвержения в детстве, а впоследствии стала включать отношения со сверстниками, сиблингами, интимные привязанности взрослых. По мнению исследователей семейная ситуация является одним из первичных источников отвержения, порождая комплекс эмоциональных и поведенческих реакций и формируя особенности личности [24]. Исследования в рамках теории Р.П. Ронера показывают, что межличностное отвержение может проявляться в комбинации четырех форм: холодность и отсутствие привязанности; враждебность и агрессия; безразличие и пренебрежение; недифференцированное отвержение – убежденность в отсутствии заботы даже без явных поведенческих признаков [29].

По итогам проведенного обзора источников основная часть российских исследований, как и в западной традиции, направлена на изучение отвержения в детско-родительских отношениях. Выявлено, что у младших школьников, испытавших отвержение, наблюдается мотивация избегания неудач, сниженная познавательная потребность, заниженная самооценка и эмоциональный дискомфорт в отношениях с родителями [15]. У подростков чаще проявляются агрессия, зависимости, эмоциональная нестабильность и негативное самоотношение [20]. В то же время у молодых людей с благоприятным семейным опытом отмечается более высокий уровень психологического благополучия [13].

В словаре В.И. Даля «отверженный» – «презренный, покинутый, изгнанный» [27]. Отвержение со стороны значимых лиц наносит серьезный ущерб – от нарушения адаптации до психических расстройств. В младенчестве депривация общения с матерью ведет к задержке психического и эмоционального развития. В подростковом возрасте отвержение сверстниками оборачивается неуверенностью, трудностями в общении, правонарушениями и суицидальными попытками. Наибольшее влияние отвержение оказывает до завершения формирования личности. Наиболее уязвимым периодом является младший подростковый возраст, в котором ведущая деятельность – общение [14]. Эмоциональное отвержение ребенка варьируется от условного принятия до полной депривации интересов, проявляясь в диапазоне от эмоциональной дистанции до гиперопеки. В его основе – запрет на проявление индивидуальности, что выступает психотравмирующим фактором [11].

Отечественные исследователи отмечают, что «...отвержение встречается не только в детско-родительских отношениях, но и в иных межличностных отношениях, когда один человек отказывает другому в предоставлении ресурсов социальной поддержки, депривирует доступ к собственной личности или к групповому единству. В этих случаях отвержение как результат

представляет собой отчужденность и выражается через характеристики отстраненности, закрытости и ухода от внешнего мира, через погруженность во внутренние переживания и одиночество» [24, с. 104].

В данном контексте отвержение рассматривается как форма социальной эксклюзии – внутреннего состояния, зависящего от интерпретации происходящего и самоощущения человека в условиях разрыва связей. При этом исключение может происходить как на уровне общества, так и со стороны близких людей (межличностная эксклюзия), которая причиняет не меньше страданий. Межличностная эксклюзия связана с отверженностью – болезненным переживанием разрыва связи со значимым человеком, ситуацией навязанной чуждости со стороны «своих», что воспринимается как несправедливость [18].

Остракизм, как одна из форм социальной эксклюзии, нарушает физическое и психологическое благополучие, провоцируя негативные переживания – от фрустрации до озлобленности [10]. В рамках модели К.Д. Уильямса, остракизм нарушает потребности в принадлежности, контроле, осмысленном существовании и самоуважении, причиняя «социальную боль» – эмоциональное страдание, возникающее из-за психологического отдаления от значимых лиц или группы. Эта боль ощущается аналогично физической боли [8].

Исследования подтверждают наличие у индивида «системы раннего обнаружения» остракизма – рефлекторной реакции, сопровождающейся активацией дорсальной передней поясной коры и выбросом кортизола [9]. Реагирование на остракизм проходит три стадии: немедленная (боль и угроза потребностям), стадия совладания (осмысление и попытка восстановления) и долгосрочная (истощение ресурсов, отчуждение, депрессия). При хроническом отвержении наступает истощение ресурсов, описываемое теорией выученной беспомощности (М. Селигман) [26].

Мультимотивационная модель М.Р. Лири и Л.С. Ричман [5] объясняет вариативность поведенческих реакций на отвержение. Просоциальная реакция возможна при признании вины и наличии шанса восстановить отношения; антисоциальный сценарий активируется при необоснованном отказе или унижении; избегающий сценарий возникает при частом отвержении, наличии альтернатив или невозможности восстановления связей [5]. Однако при хроническом отвержении со стороны значимых лиц или в сенситивные периоды последствия выходят за рамки ситуативного реагирования и приобретают характер психологической травмы [16].

Посттравматический стрессовый синдром может развиваться вследствие травмы отвержения, которая возникает при отказе в принадлежности и неприятии значимыми другими – в результате семейных конфликтов, буллинга и разрыва отношений. Около 30% переживших отвержение демонстрируют симптомы депрессии и тревожности, снижение самооценки, одиночество, чувства вины и стыда. Социальная динамика проявляется в избегании контактов из-за страха повторного отвержения, а нарушение базовых потребностей может приводить к хроническому стрессу [16].

Эмпирические исследования показывают, что человек страдает от нарушения взаимодействия с родителями, детьми, супругами, болезненно переживая нарушение суверенности психологического пространства и причинение страданий другим человеком [22]. Наиболее интенсивно переживания проявляются при утрате близких отношений, включая разрыв или смерть. Разрыв отношений сопровождается антивитальными намерениями, переживанием ужаса, страха и безысходности. Погружение в травму лишает адекватного восприятия реальности, нарушает идентичность и снижает готовность обращаться за поддержкой [21].

Таким образом, отвержение – многомерный феномен, разрушающий базовые потребности. Обобщая изложенное, отвержение правомерно рассматривать как событие, нарушающее связность жизненного пути. Как подчеркивал С.Л. Рубинштейн, «...человек лишь постольку и является личностью, поскольку он имеет свою историю. В ходе этой индивидуальной истории бывают и свои «события» – узловые моменты и поворотные этапы жизненного пути индивида...» [2, с. 748-749].

Ядро в психологии жизненного пути занимают психобиографические образования личности – феномены, в которых отражается и регулируется реальный жизненный путь. Для изучения поворотного события (в частности, отвержения) и определения его места в субъективной картине жизненного пути (СКЖП) необходим соответствующий методологический подход. Биографический метод представляет собой исследовательский принцип, технику сбора данных и систему диагностических методик, обеспечивающих эмпирическое изучение СКЖП [1].

Понятие СКЖП введено Б.Г. Ананьевым и операционализировано Е.И. Головахой и А.А. Кроником [4; 6]. Б.Г. Ананьев отмечал, что СКЖП соизмеряет индивидуальное и социальное развитие, фиксируя их в биографо-исторических датах [7]. По А.А. Кронику и Р.А. Ахмерову, СКЖП – «...психический образ, в котором отражены пространственно-временные характеристики жизненного пути – значимые события прошлого, настоящего и будущего, их причинно-следственные и целе-средственные связи» [3, с. 47].

Разработанный А.А. Кроником и Р.А. Ахмеровым метод каузометрии содержит не только диагностико-терапевтический инструментарий. Описанные авторами техники работы с трудными жизненными ситуациями позволяют не просто вербализовать травматическое событие, но и изменить его восприятие. В рамках данного подхода «события в СКЖП – это субъективный образ реальных событий прошлого или же событий возможного будущего, существующих в идеальной форме. Любое событие жизни – это результат осмысления человеком своего места и пути в жизни. События, обладая мотивационно-ценностным потенциалом, влияют на поведение, поступки, деятельность и жизнепостроение» [6, с. 4-5].

Рассмотрение феномена отвержения через призму СКЖП открывает новые перспективы для психологической диагностики и коррекции его последствий. Каузометрический подход позволяет выявить не просто факт отвержения, но и его значимость: как это событие связано с прошлым и как

влияет на представления о будущем, что позволяет определить место отвержения в картине жизненного пути, проследить его последующее переосмысление и изменение траектории представлений о будущем [3].

На основе анализа сформулирована теоретическая гипотеза: хроническое переживание отвержения при длительном или особо значимом разрыве социальных связей интегрируется в СКЖП как поворотный этап, нарушает ее связность и деформирует представления о прошлом, настоящем и будущем. Цель дальнейшего эмпирического исследования – выявить взаимосвязь между хроническим переживанием отвержения и параметрами СКЖП у лиц, переживших отвержение в значимых отношениях.

Список использованных источников и литературы:

[1] Карпинский К.В. Психология жизненного пути личности: учебное пособие. – Гродно: ГрГУ, 2002. – 167 с.

[2] Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: учебник. – СПб.: Питер, 2002. – 720 с.

[3] Ахмеров Р.А., Кроник А.А. Каузометрия. Методы самопознания, психодиагностики и психотерапии в психологии жизненного пути: монография. – Москва: Смысл, 2003. – 284 с.

[4] Головаха Е.И., Кроник А.А. Психологическое время личности: монография. – Москва: Смысл, 2008. – 267 с.

[5] Рягузова Е.В. Я – другой: межличностное доверие и отвержение: монография. – Москва: Перо, 2023. – 161 с.

[6] Ахмеров Р.А. Событие как элемент субъективной картины жизненного пути // Современные исследования социальных проблем. – 2013. – №10 (30). – С. 1-19.

[7] Ахмеров Р.А. Субъективная картина жизненного пути в структуре самосознания // В мире научных открытий. – 2013. – №7.3 (43) – С. 190-220.

[8] Бойкина Е.Э. Агрессия сквозь призму социального остракизма // Современная зарубежная психология. – 2019. – Т. 8. – №3. – С. 60-67.

[9] Бойкина Е.Э. Остракизм и родственные феномены: обзор зарубежных исследований // Психология и право. – 2019. – Т. 9. – №3. – С. 127-140.

[10] Бойкина, Е.Э., Чиркина, Р.В. Социальный остракизм: современное состояние проблемы, методология и методы исследования // Психология и право. – 2020. – Т. 10. – №1. – С. 152-164.

[11] Бонкало Т.И. Механизмы формирования эмоционального отвержения ребенка в функционально дееспособной семье // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11. – №4 (4) – С. 913-920.

[12] Бурменская Г.В. Принятие-отвержение как фактор детско-родительских и sibлинговых взаимоотношений в детстве и взрослости // Мир психологии. – 2018. – №1 (93). – С. 108-126.

[13] Голубева Е.В., Истратова О.Н. Опыт отношений в родительской семье как предиктор психологического благополучия молодых людей // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2018. – Т. 7. – №2 (23). – С. 358–362.

- [14] Ермилова Е.П. Психологические средства, способствующие изменению статуса «Отверженный» // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2007. – №4 – С. 190-193.
- [15] Истратова О.Н. Развитие младшего школьника в условиях эмоционального отвержения его родителями // Известия Южного федерального университета. – 2012. – №10 (135). – С. 186-193.
- [16] Каменева Е.С. Основные направления психокоррекционной работы с посттравматическим синдромом при травме отвержения // Интеллектуальные ресурсы – региональному развитию. – 2025. – №2. – С. 551-556.
- [17] Коваленко Д.М., Котова С.А. Травма отвержения у младших школьников // Ценности как сердце культуры: Сборник материалов XXIV Свято-Троицких ежегодных международных академических чтения в Санкт-Петербурге. – 2024. – С. 265-273.
- [18] Межличностная эксклюзия как психологический феномен: обзор методов исследования / И.Б. Терешкина и др. // Психология человека в образовании. – 2021. – Т. 3. – №1. – С. 24-33.
- [19] Мерзляков Н.М. Роль материнского отвержения в формировании эссенциальной гипертензии у юношей: результаты эмпирического исследования // Вестник науки. – 2026. – Т. 2. – №1 (94). – С. 513-523.
- [20] Пежемская Ю.С., Ступников А.С. Принятие – отвержение подростков значимыми взрослыми как фактор погруженности в Интернет-среду // Герценовские чтения: психологические исследования в образовании. – 2020. – №3. – С. 558-566.
- [21] Переживание психотравмирующих событий прошлого в период ранней взрослости / Н.Е. Харламенкова и др. // Клиническая и специальная психология. – 2025. – №14(4) – С. 39-55.
- [22] Посттравматический стресс и картина травматических событий в разные периоды взрослости / Н.В. Тарабрина и др. // Психологический журнал. – 2016. – Т. 37. – №6 – С. 94-108.
- [23] Рягузова Е.В. Межличностное отвержение как особый вариант отношений в онтологической константе Я – Другой // Известия Саратовского Университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2023. – Т. 12. – №1 (45). – С. 24-33.
- [24] Семёнова Г.В., Кичигина О.А. Отвержение как форма социальной эксклюзии // Вестник Костромского государственного университета. – 2022. – Т. 28. – №1. – С. 102-110.
- [25] Стеглик Е.В. Эмоциональное отвержение ребенка родителями как фактор, влияющий на психическое здоровье детей в младшем и школьном возрасте // Modern Science. – 2021. – №11-3. – С. 362-367.
- [26] Бойкина Е.Э. Социальный остракизм как фактор антисоциального поведения несовершеннолетних: автореф. дисс. На соискание ученой степени канд. психол. наук: 19.00.06. – Москва, 2021. – 26 с.
- [27] Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка [электронный ресурс] // Словарь Даля онлайн. – Электрон. данные. – URL: <https://slovardalja.net/> (дата обращения 24.07.2026). – Заглавие с экрана.

[28] Baumeister R.F., Leary M.R. The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation // Psychological Bulletin. – 1995. – Vol. 117. – №3. – P. 497-529.

[29] Rohner R.P. Introduction to Interpersonal Acceptance-Rejection Theory (IPARTheory) and Evidence // Online Readings in Psychology and Culture. – 2021. – Vol. 6, №1. – P. 1-65.

[30] Williams K.D., Nida S.A. Ostracism: Consequences and Coping // Current Directions in Psychological Science. – 2011. – Vol. 20, №2. – P. 71-75.

© М.В. Речкина, К.Л. Зайцев, 2026

УДК 316.74

*Т.А. Дериглазова,
студентка 3 курса
напр. «Безопасность жизнедеятельности
и Дополнительное образование (туризм)»,
науч. рук.: И.Н. Бурганова,
к.полит.н., доц.,
ОГПУ,
г. Оренбург, Российская Федерация*

ОБРАЗ БУДУЩЕГО РОССИИ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ И КОНФЕССИОНАЛЬНЫХ ГРУПП

Аннотация: в работе рассматривается образ будущего России в представлении различных этнических и конфессиональных групп. Выявлено, что образ будущего нашей страны не является единым. Его содержание меняется в зависимости от этнической и конфессиональной принадлежности людей. Для валидности исследования автор провел социологическое исследование.

Ключевые слова образ будущего России, этнические и конфессиональные группы, национальная идентичность.

Российская Федерация является одним из самых многонациональных и многоконфессиональных государств мира. На ее территории проживают много народов, которые говорят на десятках языков. При этом они исповедуют различные религии. Это этнокультурное многообразие составляет уникальную особенность нашей страны [1]. Такая многонациональность заставляет задуматься о будущем нашей страны и как это будущее представляют разные народы и конфессии.

Объектом нашего исследования выступили представления о будущем России среди различных этнических и конфессиональных групп. Цель работы состояла в выявлении и сравнении разных образов будущего России у представителей разных этнических и религиозных общностей. Актуальность работы связана с этническим и конфессиональным разнообразием. Для того, чтобы население нашей страны чувствовало себя единым важно понимать, какие ценности существуют у представителей разных народов и религий. Изучение этих установок позволит не только выявить их содержание, но и определить их сходство и различие.

Для валидности исследования мы провели небольшое социологическое исследование, в котором приняло 32 человека. Самых респондентов можно разделить по этническому и конфессиональному признаку: 1) русские, татары,

представители народов Северного Кавказа, малочисленные народы Дальнего Востока (1 представитель от нанайского народа); 2) православные, мусульмане, буддисты и иудеи. Исследование проводилось в Оренбурге, а также в сельских районах Оренбургской области (Оренбургский и Сакмарский). Методом исследования выступил социологический опрос (анкетирование) с открытыми и закрытыми вопросами.

На вопрос: «С какими ключевыми словами Вы связываете образ успешной России в будущем?». Полученные ответы распределились следующим образом:

- Русская/православная группа: «держава», «справедливость», «духовность», «традиционные ценности», «технологический прорыв» (20 чел.; 67%);

- Тюркские/мусульманские группы: «стабильность», «уважение к традициям», «солидарность», «развитие регионов», «межнациональный мир» (8 чел. 25%);

- Народы Северного Кавказа: «сильная власть», «семья», «честь», «экономическое развитие», «уважение культур» (3 чел., 9%);

- Малые народы Дальнего Востока: «экология», «сохранение языков», «развитие территорий», «диалог с властью» (1 чел., 3%). Таким образом, общими для всех групп оказались категории «справедливость» и «стабильность». Данные ценности могут стать основой для общероссийской солидарности [2]. В то же время ответы демонстрируют разницу в представлениях разных народов. Для представителей русского народа важна темы державности и духовности, что говорит о желании независимости РФ и сохранения традиционных ценностей. Для малых народов важным приоритетом является экология и сохранение языков, что связано с их малочисленным статусом в условиях промышленного освоения территорий.

На вопрос «Какая сфера жизни в России требует наибольших изменений для достижения идеального будущего были получены следующие результаты: 1) экономика и социальная справедливость 40%; (13 чел.); межнациональные и межрелигиозные отношения 25%; 8 чел.; государственное управление и борьба с коррупцией 20% (6 чел.); образование и культура 5 чел. (15%). Таким образом, высокий процент у экономической сферы (40%) говорит о запросе на повышение уровня жизни, а также преодоление имущественного неравенства. Причем такой ответ дали независимо от этнической или религиозной принадлежности у респондентов. Четверть респондентов (25%) выбрали сферу межнациональных отношений, что может говорить об актуальности темы гармонизации отношений между представителями разных конфессий и религий.

Также в ходе исследования респондентам было предложено оценить от 1 до 5, насколько для них важно сохранение и развитие своей этнической и религиозной идентичности.

- Оценку 5 (максимальная важность) наиболее часто ставили мусульмане, представители народов Кавказа и малых коренных народов.

- Оценку 4 (высокая важность) ставили представители всех групп,

особенно среди молодежи, кто проживает в сельской местности Оренбургской области (Оренбургский и Сакмарский районы).

– Оценки 1–3 (низкая и средняя важность) чаще выставялась респондентами, кто проживает непосредственно в Оренбурге.

Высокие оценки представителей религиозных меньшинств говорят о желании поддержки со стороны государства культурного разнообразия в РФ. То есть для меньшинства идентичность имеет очень важное значение не только как личное дело каждого человека, но и группы людей. Для них актуален вопрос потери своей идентичности в условиях глобального мира.

На вопрос открытого типа: «Что, по-Вашему, является главной угрозой для единства и будущего России?» были получены следующие ответы.

Общими угрозами для большинства респондентов оказались такие явления, как: коррупция, санкции, экономическое неравенство. Также в ответах респондентов оказались были указаны такие вызовы, как:

- угрозы неуправляемой миграции;
- проблема неравенства регионов [3];
- религиозная нетерпимость и моральный упадок.

То есть, можно увидеть сходство в видении общих угроз на уровне коррупции и санкций, а решение указанных проблем может стать основой для дальнейшего объединения общества.

Что касается различий, то они как раз демонстрируют разное представление о будущем России у представителей разных народов и разных конфессий [4]. Для представителей русского народа актуальны проблемы коммуникации автохтонных граждан и мигрантов, которые могут сопровождаться конфликтами. Для религиозных меньшинств наиболее важны вопросы потери собственной идентичности.

Также нами был задан еще один вопрос: «Какие конкретные шаги должно предпринять государство для построения будущего, которое Вы хотите увидеть?» были предложены следующие меры: развитие программ межкультурного обмена, поддержка совместных экономических и культурных проектов между регионами; ведение в школах и вузах курсов по истории и культуре народов России; ужесточение ответственности за дискриминацию по этническому и религиозному признаку; более справедливое распределение средств между регионами; продвижение в СМИ позитивного образа культурного многообразия России.

Предложения респондентов демонстрируют, что общество видит путь к будущему нашей страны через сочетание правовых мер, образовательных реформ и экономической справедливости.

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующие выводы.

1. Образ будущего России не является единым. Представления о будущем меняются в зависимости от этнической и конфессиональной принадлежности респондентов.

2. Общим запросом для всех групп выступают справедливость, стабильность, безопасность и уважительное отношение к своей идентичности.

3. Основные различия между представителями разных конфессий и народов касаются идей укрепления единой российской нации до идей развития этнической и культурной автономии.

4. Ключевыми угрозами будущего России для респондентов являются внутренние проблемы (коррупция, экономическое неравенство), которые воспринимаются как общая опасность. Кроме того, респонденты называли рисками для нашей страны межгрупповую напряженность между разными этническими и религиозными группами.

5. Общественный запрос к государству со стороны общества касается активной роли государства в поддержании межкультурного диалога, и обеспечения равенства регионов, а также групп населения [5].

В целом исследование подтверждает, что построение успешного будущего России невозможно без диалога между всеми ее народами и конфессиями. При этом это потребует усилий как со стороны государства, так и всего общества.

Список использованных источников и литературы:

[1] Дробижева Л.М. Российская идентичность: поиски определения и динамика распространения // Социологические исследования. 2020. №8. С. 37-50. DOI

[2] Губогло М.Н. "Три источника и три составные части" этнической идентичности // Вестник антропологии. 2017. №2(38). С. 113-135. EDN YOJSQQ.

[3] Левин М. Дискриминация по этническому признаку как следствие ксенофобии: основные направления исследования // Экономическая политика. 2012. №6. С. 171-179.

[4] Тишков В.А. Российская идентичность: внутренние и внешние вызовы // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89, №4. С. 408-412. DOI 10.31857/S0869-5873894408-412. – EDN YDHEYZ.

[5] Цапенко И.П. Культурное многообразие и судьбы наций / И.П. Цапенко // Полис. Политические исследования. 2018. №2. С. 173-183. – DOI 10.17976/jpps/2018.02.13. EDN YTZLXO.

© Т.А. Дериглазова, И.Н. Бурганова, 2026