

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

06
2025
#10(78)

Научные высказывания



ИЗОБРЕТЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА: КАЛЕНДАРЬ

Научные высказывания

Сетевой научный журнал открытого доступа
2025 • № 10(78)

Издается с сентября 2021 г.

Выходит два раза в месяц.

ISSN:2782–3121

Научные статьи, поступающие в редакцию, перед опубликованием рецензируются редакционным советом. Материалы публикуются в авторской редакции.

Авторы несут ответственность за содержание статей, за достоверность приведенных в статье фактов, цитат, статистических и иных данных, имен, названий и прочих сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© Авторы статей, 2025

© Редакция журнала «Научные высказывания», 2025

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: Румянцева Екатерина Александровна, к.п.н., ведущий специалист Общероссийской общественной организации «Национальная система развития научной, творческой и инновационной деятельности молодежи России «Интеграция».

Абрамова Наталья Евгеньевна, кандидат юридических наук, доцент кафедры налогового права Финансового университета при Правительстве РФ

Абрашкин Михаил Сергеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры Управления ГБОУ ВО МО «Технологический университет»

Айгумова Заграт Идрисовна, кандидат психологических наук, профессор кафедры психологии образования факультета педагогики и психологии Московского педагогического государственного университета

Антипов Алексей Олегович, кандидат технических наук, доцент, заместитель декана по учебно-методической и научной работе Технологического факультета Государственного социально-гуманитарного университета

Безбородов Николай Максимович, кандидат исторических наук, Генерал-майор авиации, депутат Государственной Думы Первого (1993–1995 гг.), Второго (1996–1999 гг.), Третьего (2000–2003 гг.) и Четвертого (2004–2007 г.) созывов

Блюмин Аркадий Михайлович, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной информатики Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К.А. Тимирязева

Борисова Мария Михайловна, научный сотрудник лаборатории нейротехнологий Научного Центра Биомедицинских Технологий Федерального медико-биологического агентства России (ФМБА России)

Васюков Петр Павлович, кандидат исторических наук, доцент кафедры международной коммерции Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

Вогулкин Сергей Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, Почетный работник высшей школы Российской Федерации, профессор Уральского гуманитарного института, настоятель Храма во имя Архистратига Михаила, протоиерей

Ерофеева Мария Александровна, доктор педагогических наук, доцент, профессор Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, член-корреспондент Международной академии наук педагогического образования, член-корреспондент Российской академии естествознания

Иванихин Павел Маркович, кандидат военных наук, доцент Общевойсковой академии Вооруженных Сил Российской Федерации, представитель Российского военно-исторического общества

Изергин Николай Данатович, доктор технических наук, профессор, преподаватель кафедры «Тактика специальной подготовки» Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища имени генерала армии В.Ф. Маргелова Министерства обороны Российской Федерации

Крупский Александр Юльевич, кандидат технических наук, Член-корреспондент Академии военных наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института управления, информации и моделирования Академии военных наук, научный редактор журнала Министерства обороны Российской Федерации «Военная мысль»

Лисуренко Лариса Александровна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры психологии Военного университета Министерства обороны Российской Федерации

Лобзов Константин Михайлович, доктор военных наук, доцент, профессор Московского пограничного института ФСБ России, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, член-корр. Академии военных наук

Ляпин Александр Сергеевич, кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры психологии образования Государственного социально-гуманитарного университета

Николайкин Николай Иванович, доктор технических наук, профессор Московского государственного технического университета гражданской авиации, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, академик МАНЭБ

Николайкина Наталья Евгеньевна, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «ХимБиоТех» Московского политехнического университета, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, академик МАНЭБ

Огурцов Сергей Викторович, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии позвоночных биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Орлова Александра Андреевна, кандидат юридических наук, доцент кафедры теории государства и права, международного и европейского права Академии права и управления ФСИН Минюста России, подполковник внутренней службы

Побережная Ирина Адольфовна, кандидат юридических наук, доцент кафедры государственно-правовых дисциплин Университета Прокуратуры Российской Федерации

Полищук Николай Иванович, доктор юридических наук, профессор, Начальник кафедры теории государства и права, международного и европейского права Академии права и управления ФСИН Минюста России

Седишев Игорь Павлович, кандидат химических наук, доцент кафедры органической химии Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева

Сергеев Владимир Иванович, доктор юридических наук, профессор Московского гуманитарно-экономического института, член Центральной коллегии адвокатов г. Москвы, Академик Российской Академии Адвокатуры, Почетный адвокат РФ, член Союза журналистов России

Сергеева Евгения Аркадьевна, редактор издательской группы «Юрист»

Смольяков Андрей Анатольевич, кандидат юридических наук, доцент кафедры государственного права Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения

Степанова Галина Павловна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией функциональной диагностики Государственного научного центра «Институт медико-биологических проблем РАН»

Сыркин Леонид Давидович, доктор психологических наук, заведующий кафедрой психологии образования Государственного социально-гуманитарного университета

Хутин Анатолий Федорович, доктор исторических наук, профессор кафедры «Теория, история государства и права Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского, академик, член Президиума Академии Союза и Искусств Исполкома Союзного государства Белоруссия и Россия, Государственный советник Первого класса

Цмай Василий Васильевич, доктор юридических наук, профессор, зав. кафедрой международного права Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, Заслуженный юрист России

Чирков Дмитрий Константинович, кандидат юридических наук, доцент, профессор Высшей школы бизнеса, менеджмента и права Российского государственного университета туризма и сервиса

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАГЛАВНАЯ СТАТЬЯ НОМЕРА

Календарь: кем и как была
придумана уникальная система
отсчета времени7

ЛИТЕРАТУРА

Зимакова Дарья Денисовна
Брысина Татьяна Николаевна
Портрет героя как средство
раскрытия характера
в романе А.А. Фадеева
«Молодая гвардия» 10

МАТЕМАТИКА

Лучко Ярослав Владимирович
Круглова Наталья Николаевна
Разработка развивающей
настольной игры «Бродилка знаний»
для эффективного
обучения таблицы умножения 14

ПСИХОЛОГИЯ

Шубин Александр Владимирович
Блинникова Анастасия Владимировна
Исследование психологических
компонентов системы отношения
к беременности у женщин 23

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нуртдинова Аделия
Дьяченко Александр
Система контроля загрязнения
окружающей среды через анализ осадков
на базе микроконтроллера ESP32 28

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО И МЕХАНИКА

Заяц Марина Леонидовна
Павлов Семен Сергеевич
LEGO-инженерия: создание функционального
вакуумного двигателя и коробки передач31

Калиниченко Александр Вячеславович
Круглова Наталья Николаевна
Проволока в руках художника:
переплетение науки и искусства 35

ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

Брысина Татьяна Николаевна
К вопросу о структуре
определённо-личных предложений47

ЭКОЛОГИЯ

Уемлянина Ксения Ярославовна
Павлова Татьяна Александровна
Исследование качества воды в Зелёном озере
посёлка Будогощь методами биодиагностики
и химического анализа 54

ЗАГЛАВНАЯ СТАТЬЯ НОМЕРА

Календарь: кем и как была придумана уникальная система отсчета времени

Календарь представляет собой четкую систему, позволяющую определять даты и измерять время. Сейчас календари в бумажном виде можно встретить в квартирах и офисах, а электронные версии — в любых гаджетах и прочих цифровых устройствах. Люди привыкли к предложенной еще в древности и усовершенствованной современниками системе отсчета времени и пользуются календарем повсеместно, во всех сферах жизнедеятельности. Но как появился календарь, кто и при каких условиях придумал эту уникальную систему? Разберемся по порядку!

Первые попытки создать систему

Впервые некое подобие календаря было придумано в Древнем Египте примерно в III веке до Н.Э. Некую систему счисления больших промежутков времени использовали для определения точных дат и времени. В основу самой идеи был положен принцип движения Солнца и Луны. И это неудивительно, ведь в основу образа жизни всех живых существ положен принцип неизбежной смены дня и ночи.

Люди еще на самой ранней стадии своего развития осознавали тот факт, что темную ночь через определенный промежуток времени сменит день. И тогда будет легче найти пищу для пропитания. А ночью нужно убраться подальше от всяких опасностей. А, значит, потребуется свое собственное жилище...

Но простая ритмичная смена дня и ночи не давала возможности более длительного отсчета времени по каким-либо событиям. Люди продолжали наблюдение за явлениями природы, учились их анализировать и понимать. Так, например, оказалось возможным определять течение времени по луне: сначала на небе появлялся узкий серп (молодой месяц), постепенно он увеличивался до огромного шара (полнолуние) и затем снова превращался в тонкий серп.

Первые прообразы будущего календаря не отвечали требованиям точности, но для своего времени они были более, чем достаточными. Постепенно общество накапливало знания и умения. Египетский календарь, хоть и состоял из 12 месяцев, каждый из которых длился ровно 30 дней, уже не удовлетворял потребности людей. В первую очередь, ученых и астрономов.

Развитие и совершенствование календаря

Более точный календарь был придуман в Древней Греции, его основу составило цикличность движения Солнца. В результате, древний календарный год состоял из 12 месяцев продолжительностью от 29 до 31 дня каждый. Именно такой вариант прослужил человечеству многие годы и столетия, позволяя вести летоисчисление в более-менее последовательном порядке.

Новые изменения в календарь были внесены только в 46г. до н.э., сделал это на законодательном уровне Римский сенат. И вновь в основу был положен принцип движения Луны. Несмотря на то, что точности у такого документа было явно недостаточно, не учитывались сезонные изменения и некоторые другие важные моменты, именно римский календарь использовался людьми более полутора тысяч лет — до 1582 года!

Более точный календарь был создан именно в 1582 году. Он получил название Григорианского, основывался на движении Солнца и состоял из 12 месяцев, продолжительностью от 28 до 31 дня. Эта система используется и в настоящее время и полностью отвечает требованиям современности, позволяя точно отслеживать течение времени, смену лунных фаз, сезонов и других важных показателей.

Каким календарем пользовались на Древней Руси?

Древние славяне не отставали от других народов в вопросах организации летосчисления. Ориентиром здесь служили в основном сезонные явления природы. Именно здесь, в этой прекрасной части планеты, можно наиболее четко наблюдать все четыре сезона времени: зиму, весну, осень и лето. Первые календари появились у восточных славян. Календарный год разделялся на 12 месяцев, отсчет велся в соответствии с фазами луны. Погрешность такого измерения была достаточно высокой, времена смены года постоянно сдвигались и не совпадали с текущими датами. Требовалась корректировка — вводился дополнительный, 13-й месяц. Такую вставку очень не любили люди, более того, древние славяне боялись 13-го месяца, предчувствуя именно в этот промежуток времени всевозможные неприятности, стихийные бедствия и пр.

Позже на Руси стало применяться летосчисление, придуманное римлянами — Юлианский календарь с римскими названиями месяцев и дней недели. Мало кто знает, но до 1700 года, когда был издан Указ Петра I, на Руси существовал свой календарь, где летосчисление велось от сотворения Мира. Согласно христианскому учению, это знаковое событие произошло в 5506 году до н.э. Новый год люди и вовсе праздновали кому как придется: одни в сентябре, сразу по окончании сборки урожая, другие народы — в марте, привязывая эту дату ко дню весеннего равноденствия. Указ царя потребовал перейти на европейскую систему и начать праздновать Новый год с 1 января. Новшество пришлось по нраву далеко не всем. Говорят, что в некоторых селениях даже пришлось привлекать солдат к принуждению людей жить по новым правилам.

Вплоть до Великой Октябрьской революции в России действовал юлианский календарь. При этом образовалось отставание от европейских государств, использовавших Григорианский календарь, составило 13 дней. Очередная реформа в 1918 году была проведена большевиками. Интересный факт: 1 февраля 1918 года был издан декрет, в соответствии с которым этот день становился 14-м числом. Исчезло практически полмесяца, а год этот стал самым коротким за все время и состоял из 352 дней (вместо традиционных 365 дней).

Те или иные изменения в календарь пытались вносить и другие страны. Но ни одно предлагаемое новшество не находило отклика у генеральной Ассамблеи ООН (именно этот международный орган отвечает за вопросы летосчисления). На данный момент времени нет никакой информации о готовящихся поправках. Значит, людей в частности и общество в целом такое положение дел вполне устраивает!

Вместо заключения

Если вы заметили, то при рассказе истории создания календаря не было упомянуто ни одного имени ученого, астронома или мыслителя. Календарь — это результат длительной и кропотливой работы тысяч и тысяч людей в разных уголках мира, наблюдавших за природой, пытавшихся упорядочить существование человеческой расы на планете.

Возможно, общество достигнет нового, более высокого уровня развития и ему потребуется более точный календарь. Каким он будет, да и будет ли, сказать сложно. Поживем — увидим!

*Главный редактор
Екатерина Румянцева*

ЛИТЕРАТУРА

Портрет героя как средство раскрытия характера в романе А.А. Фадеева «Молодая гвардия»

Зимакова Дарья Денисовна

ГБПОУ МО «Серпуховский колледж»,

г.о. Серпухов, Россия

Студент

E-mail: darazimakova12@gmail.com

Брысина Татьяна Николаевна

Научный руководитель

ГБПОУ МО «Серпуховский колледж», г.о. Серпухов, Россия

Преподаватель

E-mail: tania.brysina@mail.ru

Аннотация: *проведён анализ фрагментов из романа, содержащих портретные описания героев. Исследуется, какие художественные приемы и средства помогают создать яркие и запоминающиеся образы членов подпольной организации. Выявлено, как через детали в портретном описании раскрывается внутренний мир героев, демонстрируются их моральные качества, показаны характер и мотивы поведения персонажей. Определена роль портрета при реализации замысла автора. Наблюдения над текстом показывают, что прослеживается динамика портрета в процессе развития сюжета и эволюции героя.*

Ключевые слова: *портрет, описание, деталь, художественные средства, художественный приём.*

Роман Александра Фадеева «Молодая гвардия» является значимым произведением, которое затрагивает важные темы, связанные с историей, моралью и человеческими ценностями. В большинстве исследований обращается внимание в основном на героев и на их прототипов, по этому поводу еще при жизни писателя шли споры.

Цель данной работы — рассмотрение основных художественных приёмов при создании портретных описаний в романе А.А. Фадеева «Молодая гвардия».

Задачи исследования:

- определить, какие художественные приёмы применены автором в портретных описаниях;
- провести анализ фрагментов, содержащих портретные описания;
- выявить влияние художественных средств на создание художественных образов.

В литературоведческом словаре мы встречаем следующее определение, что такое портрет. «Портрет (от франц. portrait — портрет, изображе-

ние) — в литературном произведении изображение внешности героя: его лица, фигуры, одежды, манеры держаться» [1, с. 275].

В романе А.А. Фадеева «Молодая гвардия» портретные описания разнообразны. Одни персонажи показаны только один раз. Другие встречаются несколько раз. Третьи показаны на протяжении всей книги. Им всем писатель даёт подробные портретные описания. С помощью портретных характеристик достигается конкретика и прослеживается связь с действительностью. Считаем, что это и стало одной из причин споров о романе. Это придает произведению достоверность. «Наблюдая за поведением, манерами, мимикой и пантомимикой, умением владеть собой, внешностью, осанкой, одеждой — всем тем, что позволяет личности так или иначе «подать себя», мы складываем представление о ней, формируем в своем сознании ее образ и делаем вывод о том, что она представляет из себя» [2, с.15].

Но перед нами художественное произведение. Художественность достигается использованием конкретных приемов и средств. Следует отметить, что «автор использует богатство языка для создания образов, передачи эмоционального состояния персонажей и формирования исторического контекста» [3, с. 56].

По мнению Е.В. Хализева, «портрет героя, как правило, локализован в каком-то одном месте произведения. Чаше он дается в момент первого появления персонажа, т.е. экспозиционно. Но литература знает и иной способ поведения портретных характеристик в текст. Его можно назвать лейтмотивом» [4, с. 219].

При анализе романа видно, что Фадеев использует оба этих способа изображения героев. Уже в самом начале описания героинь автор дает им предварительную оценку, кто чего стоит. «Фамилия этой девушки была Вырикова, а звали ее Зиной, но с самого детства никто в школе не звал ее по имени, а только по фамилии: Вырикова да Вырикова» [5, с. 9]. В романе она стала сотрудничать с немцами.

Средство экспозиции применяется и в представлении читателю Любы Шевцовой: «Но еще больше поразило Улю то необыкновенно задиристое и в то же время очень простодушное и умное выражение, которое было в ее розовом, с чуть вздернутым носиком лице, в полных губах немного

большого для ее лица, румяного рта, а главное — в этих прищуренных голубых, необыкновенно живых глазах» [5, с. 14].

Широкими мазками А. Фадеев создает образ врагов. Если в описаниях молодогвардейцев на первый план выдвигались черты внутренней силы, духовной красоты, то в описаниях врагов отсутствует всякий намек на духовную жизнь, на самую возможность ее.

Для характеристики героев писатель использует не прямые приёмы. Так показан безымянный красноармеец в пятой главе, который подобрал и нёс в руках слесарный набор.

В этом эпизоде есть и косвенная характеристика руководителя шахты Валько: «Валько некоторое время молча смотрел ему вслед, и на лице его было выражение мужественного одобрения.

— Человек... Да... — хрипло сказал Валько» [5, с. 59].

С высоким мастерством описан эпизод в девятой главе с попутчиком Ивана Земнухова, ушедшим из госпиталя майором: «Вы, ребята... вы даже не знаете, какие вы ребята! — сипло сказал майор, с волнением глядя на них своими глубоко спрятанными под нависшими бровями влажными глазами. — Не-ет! Такое государство стояло и будет стоять! — вдруг сказал он и с ожесточением угрожал кому-то в пространство коротким черным пальцем» [5, с. 8].

Созданные А.А. Фадеевым художественные образы призваны научить человека, как достойно жить в свете общественных идеалов его среды и времени. Они помогают сопоставить то, что есть, с тем, что должно быть.

Александр Фадеев создает галерею образов. Многообразие определений формируют в воображении читателя выразительный образ героя. Персонажам свойственна некая романтика. В портретных описаниях, как правило, писатель выделяет определённую деталь. Особое внимание уделяет глазам. Например: «У Вали глаза были светлые, добрые, широко расставленные, они с покорностью и обожанием встречали взгляд подруги. А у Ули глаза были большие, темно-карие, — не глаза, а очи» [5, с. 8]. Автор сравнивает глаза героинь. В дальнейшем деталь повторяется, но вносятся и уточнения. Мы наблюдаем у Ули «мрачный, тусклый огонь позолотил ее очи» [5, с. 8], «черные глаза, направленные на него» [5, с. 47], «с уваже-

нием смотрела на него черными глазами» [5, с. 48], «она помолчала и некоторое время смотрела ему прямо в глаза своими черными очами» [5, с. 56]. С одной стороны, деталь повторяется, заостряется наше внимание на ней, с другой стороны, созданный образ углубляется. У Ульяны глаза то темно-карие, то черные, то вдруг глаза таинственно поблескивают. Таким образом, через повтор описания глаз автор прибегает к детализации.

Описывая Любку, Любу, Любовь Шевцову (через имя дана характеристика героя), автор отмечает её прищуренные, необыкновенно живые глаза, а в конце повествования — сощуренные голубые, жестокие, ненавидящие глаза. За этими деталями скрывается характер девушки, её внутренний мир, её бесстрашие и спокойствие. Глаза становятся отражением души героев. Возможно, из-за этого так часто в романе повторяются глаголы: смотрела, посмотри, вижу, стараясь разглядеть, глядели, взглянула, перевела взгляд.

Подобно этой детали, повторяются и другие. Несколько раз встречаем в тексте описание маленькой белой ручки Любы Шевцовой.

Описания отличаются повышенной эмоциональностью, художник смело использует необычные сопоставления, ставит своих героев в исключительные ситуации. Персонажи показаны глазами автора и зачастую мы их видим как бы со стороны, глазами другого человека, и оценка этого человека, чувство его определенным образом воздействуют на чувство читателя, увеличивают силу непосредственного восприятия. Детали внешности персонажа подаются не только через описание внешних признаков, но и через эмоциональное впечатление, которое герой производит на другого персонажа. К примеру, Сережа Тюленин, вспоминая Валью Борц, размышляет о её глазах: «А какие глаза!...» [5, с. 117].

Портретные характеристики многих молодоговардейцев построены так, что эстетические оценки как бы предваряют последующее раскрытие нравственной силы. Герои впервые появляются в книге, моральные качества их еще не проверены в суровой борьбе, но автор ставит их в такие положения, раскрывает их так, что у читателя сразу же пробуждается чувство внимания, доверия, любви. К примеру, Олега Кошевого мы увидели впервые глазами Ульяны Громовой — девушки высокой душевной настроенности, повышенной впечатли-

тельности. И это оправдывает те романтические краски, которыми художник создает облик будущего отважного комиссара «Молодой гвардии».

Олег останавливает понесших во время бомбежки лошадей. Необычная ситуация, реально вполне мотивированная (налетели вражеские самолеты, стали бросать бомбы, кони испугались, понесли) лишь отчетливее, ярче должна была выделить эти качества героя, которые в обычных обстоятельствах могли и не быть так скоро и так полно открыты. Она как бы подготавливает нас к пониманию того, что герою предстоит в жизни совершать нечто особенное. На этом и строится особенность портрета, ведь он, как часть образа персонажа, раскрывает не только внешность, но и характер, психологию, душу человека.

Достигается это авторским выбором тех или иных художественных средств. «На уровне текста предложение может получать дополнительный коммуникативный смысл и актуализировать содержание» [6, с. 9]. Опираясь на данное положение, при анализе текста видно, что описание Олега Кошевого как бы подсказывает читателю, что это «наш человек». На это указывают повторы в описании внешности Олега Кошевого: «Юноша стоял, рослый, аккуратный, в хорошо выглаженной серой паре с темно-красным галстуком и выглядевшим из карманчика пиджака белым костяным наконечником складной ручки» [7, с. 48]; «Юноша, все еще стоявший между конями, поднырнул под дышло и под шею коню и, свободно и легко неся на широких плечах крупную непокрытую голову со светлыми волосами, подошел к возу» [7, с. 48]; «Одно плечо, левое, было у него выше другого. Он был очень юн, совсем еще мальчик» [7, с. 48]; «И лицо Олега стало серьезным, неподвижным, большие глаза в золотистых ресницах заволоклись влажной пеленою. Он сидел, ссутулившись, свесив ноги, сцепив длинные сильные пальцы больших рук, и резкие продольные морщины легли у него на лбу» [7, с. 49]; «и на лбу его снова собрались продольные морщины» [7, с. 48]. Автор выделяет у Олега Кошевого сверкающие, большие, серьезные, неподвижные глаза, светло-русые волосы, русые волосы. Таким образом, передана выразительная портретная характеристика.

Внешний портрет персонажа изображается и в контрасте с внутренним обликом. К примеру, Сергей Тюленин показан, как двоечник, хулиган

в школе. Но вот пришли немцы. И перед нами возникает другой образ: «Его (Тюленина) ловкое, юркое, щуплое тело скользнуло во тьму, и сразу его не стало ни видно, ни слышно, — он точно испарился» [7, с. 118]. Сережа из тех людей, которые не могут усидеть на месте. О многих подвигах Сергея мы узнаем со слов автора. Герой не хвастается совершенными подвигами. Его основными образными характеристиками становятся отвага, решительность, цепкость, выносливость, умение свободно пользоваться оружием. Не успев толком отдохнуть после тяжелых дней на фронте, он отправляется на окраину города, откуда с возвышенности наблюдает за приближающимися к городу фашистскими частями. Душевное состояние героя в преддверии прихода оккупантов показано на фоне описания родной природы. Воспоминания персонажей содержат портреты, которые переплетаются с авторскими описаниями и с портретами-впечатлениями, сохраняя субъективность оценки. Также и у Олега картины с детства знакомой природы, все живое вокруг контрастировало со злом, неминуемо приближающимся в виде немецких мотоциклов. Автор подчеркнут контраст между воспоминаниями героя об ушедших мирных днях и тем, что ожидается с приходом оккупантов. Юноша отчетливо

осознает, что вернуть счастливые дни теперь можно будет только беспощадно борясь с врагом: «...временами Сережка забывал, зачем он здесь. Тихие и чистые ощущения детских лет приходили ему на память, когда он также, закрыв глаза, лежал в траве где-нибудь в степи, и солнце также калило его тело, и также гудели вокруг пчелы и шмели, и пахло горячей травой, и мир казался таким родным, прозрачным и вечным. И снова в ушах раздавался стрекот моторов, и он видел этих мотоциклистов в неестественно огромных очках, на фоне голубого неба, и он вдруг понимал, что никогда-никогда уже не вернутся тихие, чистые ощущения детских лет, эти ранние, неповторимые дуновения счастья. И у него то больно и сладко щемило на сердце, то все его существо снова захлестывалось жестокой жаждой боя, кипевшей в его крови» [7, с. 98]. Сергея по возрасту не брали в армию, но в последние дни перед оккупацией родного города фашистами он оказывается на фронте в результате многочисленных ухищрений.

Таким образом, портретные характеристики многообразны и разнообразны. Автор через портретное описание показывает сложность и многогранность характеров героев, подчеркивает их человечность и душевное богатство.

Литература

1. Словарь литературоведческих терминов. Ред.-сост.: Л.И. Тимофеев и С.В. Тураев. М., Просвещение, 1974.
2. Чеботникова, Т. А. Речевая роль-маска и её исполнители [Электронный ресурс] / Т. А. Чеботникова // Изв. Волг. гос. пед. ун-та. — 2012. — № 2 (66). — С. 14–19.
3. Зимакова Д.Д. Особенности лексики в романе А.А. Фадеева «Молодая гвардия». // Материалы III ВСЕРОССИЙСКОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной войне, «Русский язык как форма существования национальной культуры». Филиал ГОУ ВО МО «ГСГУ» в г. Егорьевске — Колледж педагогики и искусства, 2025. С. 55-59.
4. Теория литературы: Учебник / Е.В. Хализев. 3-е изд. испр. и доп. — М.: Высш. шк. 2002. — 437 с.
5. Фадеев А.А. Молодая гвардия: Роман. М.: ДОСААФ, 1981.
6. Брысина Т.Н. Специфика употребления определённо-личных предложений в художественных текстах различных функционально-смысловых типов речи. // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Русская филология. 2016. № 3. с. 8-14.
7. Фадеев А.А. Молодая гвардия: Роман. М.: ДОСААФ, 1981.

МАТЕМАТИКА

Разработка развивающей настольной игры «Бродилка знаний» для эффективного обучения таблицы умножения

Лучко Ярослав Владимирович

МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Новосибирск, Россия
Обучающийся
E-mail: luchko-eg@mail.ru

Круглова Наталья Николаевна

МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Новосибирск, Россия
Педагог начальных классов
E-mail: natalya_kruglova_73@mail.ru

Аннотация: в последнее время многие дети значительное количество времени проводят в электронных устройствах (телефоны, компьютеры и др.), что снижает желание учиться.

Одной из задач учителей начальной школы является дать знания в области математики.

Изучение таблицы умножения часто вызывает трудности у школьников, что может привести к снижению интереса к математике в целом. Настольные игры представляют собой уникальный инструмент, который может значительно улучшить процесс обучения. Они не только улучшают внимание, но и создают атмосферу сотрудничества и здоровой конкуренции, что способствует более глубокому усвоению материала. Представленный в статье проект направлен на решение актуальной проблемы низкого интереса школьников к математике и трудностей, возникающих при изучении таблицы умножения.

Ключевые слова: настольная игра, математика, таблица умножения, эффективность обучения.

Введение

Современные методики обучения математике разнообразны и многогранны, отражая различные подходы к пониманию математических понятий и навыков. Каждая из этих методик направлена на улучшение процесса обучения, делая его более эффективным и увлекательным для детей, особенно для младших школьников, которым требуется особое внимание и поддержка в освоении основ наук.

Традиционные подходы, такие как объяснение материала учителем и решение задач на до-

ске, часто дополняются современными методами. Различные игры, включая настольные и компьютерные, позволяют детям изучать математические концепции в веселой и интерактивной форме. Это создаёт положительный эмоциональный фон, что, в свою очередь, способствует лучшему усвоению информации. Например, настольные игры могут быть разработаны таким образом, чтобы включать в себя элементы соревнования, что увеличивает мотивацию учащихся к изучению предмета.

Проектная деятельность также способствует развитию обучения. В этом подходе дети сами исследуют математические концепции и разрабатывают проекты, которые помогают им применять знания на практике. Это может включать решение реальных задач, что делает обучение более значимым и уместным в повседневной жизни.

В последние годы наблюдается растущий интерес к методам смешанного обучения, которые комбинируют традиционные занятия и интернет-ресурсы в режиме реального времени. Этот подход позволяет расширить доступ к материалам и сделать обучение более интерактивным. Занятия могут дополняться видеоматериалами, онлайн-тестами и интерактивными заданиями, что способствует лучшему усвоению информации.

Родители также играют важную роль в образовательном процессе, и их вовлечение становится одним из факторов успеха. Совместные занятия, игры с родителями и применение в обучении практических примеров из жизни может значительно улучшить восприятие материала. Эта поддержка приводит к созданию положительной атмосферы, в которой ребенок чувствует себя уверенно и готов преодолевать трудности.

Психолого-педагогические аспекты обучения математике также не следует забывать. Эмоциональное состояние ребенка, его отношение к предмету и вера в собственные силы непосредственно влияют на процесс обучения. Методики, направленные на развитие уверенности и позитивного отношения к математическим дисциплинам, обеспечивают более устойчивые результаты.

Таким образом, разнообразие современных методик позволяет выбрать наиболее подходящие способы для каждого конкретного ученика или группы, увеличивая шансы на успешное освоение таблицы умножения. Игровые методики открывают новые горизонты в обучении, делая математическое образование доступным и увлекательным для младших школьников.

Математика, как наука, пронизывает все аспекты нашей жизни и является основой для понимания множества процессов, происходящих в окружающем мире. Она не только служит инструментом для решения практических задач, но и развивает логическое мышление, аналитические способности и креативность. В условиях современного мира, где математика играет ключевую роль

в науке, технике и повседневной жизни, важно не только изучать основы математических понятий, но и показывать, как эти понятия могут быть применены в реальных ситуациях:

1. Финансовая грамотность: роль математики в управлении личными финансами. Исследование важности математических навыков при управлении личными финансами, составлении бюджета, расчет карманных денег на неделю.
2. Математика в кулинарии: расчёт ингредиентов для приготовления блюд. Исследование использования математики при приготовлении пищи, определении необходимого количества ингредиентов для рецептов, а также подборе правильных пропорций компонентов для получения идеального блюда.
3. Математические расчёты в планировании маршрутов и времени. Исследование использования математических расчётов при планировании оптимальных маршрутов, оценке времени на перемещение между точками, а также определении наиболее эффективных способов передвижения.
4. Математика в строительстве: расчёты и измерения. Исследование использования математических расчётов при строительстве зданий и сооружений, определении объёмов материалов, площадей поверхностей, а также точных измерений для выполнения строительных работ.
5. Математика в медицине: расчёты дозировок и лекарств. Исследование использования математических расчётов в медицине для определения правильных дозировок лекарств, расчёта инъекций, оценки показателей здоровья и проведения точных измерений в медицинских процедурах.
6. Математика в технике: применение при проектировании и конструировании. Исследование использования математических методов при проектировании технических устройств, расчёте параметров механизмов, определении нагрузок и прочности материалов, а также создании инновационных технических решений.
7. Математика в искусстве: геометрические формы и пропорции. Исследование использования математических принципов в искусстве для создания гармоничных композиций, определения пропорций фигур и создания эстетических образов.

Настольная игра — игра, основанная на манипуляции относительно небольшим набором предметов, которые могут целиком разместиться на столе или в руках играющих. Настольные игры рассчитаны на то, что участвовать в них будет много человек (два, три или пять). Существуют различные способы классификации настольных игр.

По области использования:

1. Для досуга, развлечения.
2. Для общения, коммуникации.
3. Азартные, соревновательные.
4. Головоломки, для разминки мозга.
5. Обучающие, тренинговые, образовательные.

По характеру игры:

1. Интеллектуальные (логические, стратегические) игры. Игры, где успех игрока определяется его способностью правильно проанализировать игровую ситуацию и сделать верный ход.
2. Азартные. Игры, в которых на результат влияет случайный фактор.
3. Игры на физические способности. На результат влияет реакция, скорость движений, координация.

С точки зрения математики к настольным математическим играм относят математическое лото, игры на шахматной доске, игры со спичками, различные головоломки и т.п.

Математические настольные игры делятся на несколько видов:

- настольные игры, обучающие счёту;
- настольные игры на развитие внимательности и умения находить подобное;
- настольные игры и понятие «больше-меньше-равно»;
- игры на развитие логики и умения выделять признаки;
- настольные игры и пространственное мышление;
- настольные игры, которые знакомят с понятием «комбинация»;
- настольные игры и теория вероятности.

История настольных игр насчитывает не менее 5500 лет. Первая «настольная игра» появилась, когда ещё не было столов: это был жребий, спрятанный в кулаке. Самой древней настольной игрой считается «Сенет» (рис.1).



Рис. 1. Настольная игра «Сенет»

На Руси всё началось с бирюлек (рис.2). В них играли ещё наши прапрадедушки. Имя мастера, который первым начал изготавливать точёные наборы из различных предметов для игры в бирюльки тоже осталось неизвестным.



Рис. 2. Настольная игра «Бирюльки»

Это такая игра, когда ты сгребашь в одну кучу какие-то мелкие одинаковые предметы (палочки или игрушки), и игроки по очереди вытаскивают по одному предмету, стараясь не развалить кучу. После чьего хода куча рассыпалась, тот и проиграл. Увлечение быстро распространилось и стало настоящей семейной игрой в России.

Были на Руси и другие, не менее популярные настольные игры. Игра, которую на Руси называли «Мельница» (рис.3), — дальняя родственница крестиков-ноликов.



Рис. 3. Настольная игра «Мельница»

Возможно, «Мельница» была первой игрой, из алгоритма которой человек сознательно исключил всякий элемент везения: в ней нет игральные костей, палочек и других генераторов случайных чисел, а только разум и расчёт. Почему название игры так или иначе переводится с большинства европейских языков как «Мельница», тоже неясно. Одни считают, что само поле с симметричными квадратами и перекрестьями напоминает крылья ветряной мельницы, но древние люди таких мельниц не знали, другие — что название восходит к старонемецкому «muhle» («ряд»), а третьи считают, что в основе лежит искажённое латинское «merellus» — «фишки».

В XIX веке были популярны настольные игры с исторической подоплёкой: было много стратегических игр, посвящённых русско-турецкой войне, большое количество детских настольных игр, при помощи которых дети изучали историю, языки, азбуку. Они были сделаны по принципу лото.

Таким образом, настольные игры появились в глубокой древности, некоторые из них исчезли, некоторые — сохранились до наших дней.

Современные дети нуждаются в большом объёме новых знаний. Им интересно буквально все. Их способ познания мира бессистемен, привести его к чёткой схеме — задача взрослого. Самый лучший способ для этого — игра.

Игры должны быть направлены на развитие тех качеств, которые требуются детям в школе: логики, умения вычислять, систематизировать и анализировать. Решить эти задачи могут настольные игры.

Настольная игра — это и удовольствие, и развитие определённых навыков одновременно. И ценность настольных игр именно в этой неразрывной взаимосвязи. Это возможность собраться всей семьёй. Бабушки, дедушки, папы, мамы играют с младшими на равных, потому что многие игры интересны всем.

Взрослые получают не меньшее удовольствие, чем дети. Получается, что мама или папа, даже если они не слишком любят играть с ребёнком и делают это потому, что «надо», в ситуации с настольной игрой искренне увлекаются процессом. Вся семья играет, и всем это очень нравится. А что может быть лучше?

Настольные игры развивают у детей мелкую моторику, навык мышления, память, учат делиться, проигрывать, развивают внимательность, логическое и образное мышление, учат взаимодействовать с другими игроками, подчиняться правилам.

Кроме того, настольная игра — вещь тактильная, что также немаловажно для развития детей. Сегодня игры делают из самых разных материалов, дающих различные ощущения: картона, металла, пластика, дерева, камня, стекла, ткани.

Психологи и педагоги считают, что именно настольная игра в наибольшей степени влияет на интеллектуальное и личностное развитие ребенка. Не случайно игры считаются одним из самых успешных методов обучения. Настольные игры развивают нейронные связи, укрепляют связи между полушариями, помогают формировать когнитивные навыки, память и умение общаться.

Вот некоторые эффекты настольных игр:

1. Развитие логического мышления. Например, шахматы требуют длительного планирования, анализа ситуации и принятия взвешенных решений.
2. Улучшение памяти. Например, игра «мемо» (нахождение парных карточек различной тематики) развивает память и внимание.
3. Развитие аналитических способностей. Например, японская игра «Го» учит планировать, думать логически, запоминать схемы и комбинации.
4. Повышение интереса к учёбе. Настольные игры побуждают игроков к активному включению в процесс самообразования и повышают уровень знаний.

Кроме того, игры помогают адаптироваться к меняющимся жизненным обстоятельствам, искать и находить решение сложных ситуаций, развивают умение работать в команде.

Таким образом, главная цель исследования — выяснить, будет ли настольная игра способствовать более эффективному и увлекательному обучению в изучении таблицы умножения.

Для решения поставленной цели исследования необходимо было решить следующие задачи:

- изучение подходов обучения учащихся таблице умножения;
- разработка развивающей игры и заданий для тренировки мозга;
- проведение тестирования игры и заданий среди одноклассников;
- популяризация проекта.

Объектом исследования является таблица умножения.

Гипотеза исследования: предполагается, что если найти эффективный способ запоминания таблицы умножения, то можно повысить интерес к математике и лучше усвоить материал.

Методы исследования

В качестве методологии исследования применялись следующие общенаучные и специальные методы исследования: наблюдение; изучение и анализ литературы; фотографирование; создание учебного продукта; сравнение и анализ полученных результатов.

1. Играешь ли ты в настольные игры?

- а) Да
- б) Нет

2. Какие настольные игры тебе нравятся?

3. Настольные игры придумали для:

- а) развлечения
- б) обучения
- с) просто так
- д) не знаю

4. Могут ли игры помочь в обучении в школе?

- б) Да
- с) Нет

5. Хотел(а) бы ты, чтобы в нашем классе появилось больше интересных настольных игр?

- а) Да
- б) Нет

На предварительном этапе разработки настольной обучающей игры необходимо было провести анкетирование по следующим ключевым вопросам: играют ли одноклассники в настольные игры, считают ли они полезными настольные игры и почему? Для получения ответов на поставленные вопросы было проведено анкетирование согласно перечню вопросов (рис.4). В анкетировании приняли участие 24 учащихся 3 «Е» класса (МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Новосибирск, Россия).

Результаты опроса представлены в виде круговых диаграмм (рис. 5-7).

Рис. 4. Анкетирование «Настольные игры»

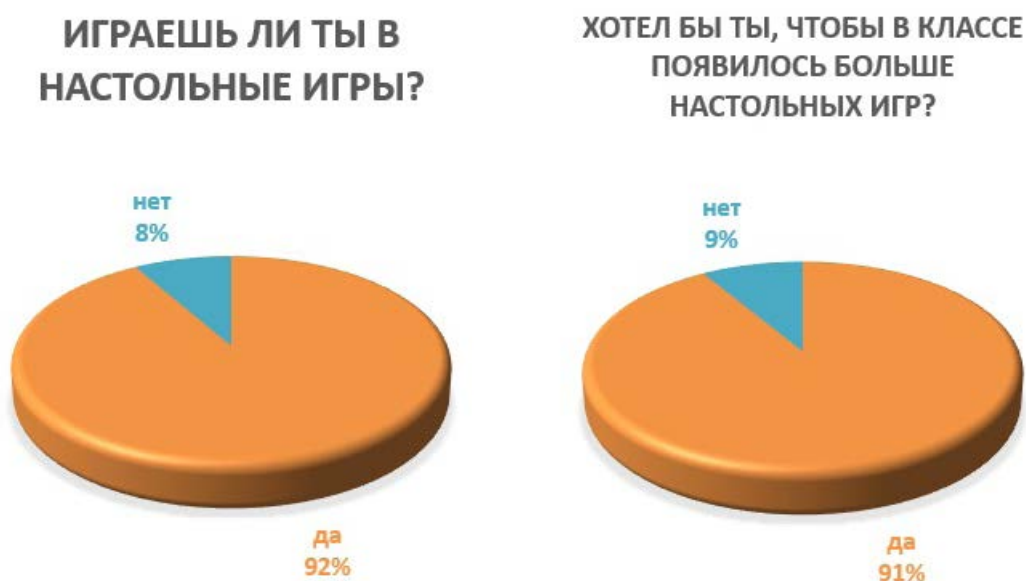


Рис. 5. Результаты анкетирования: группа вопросов 1

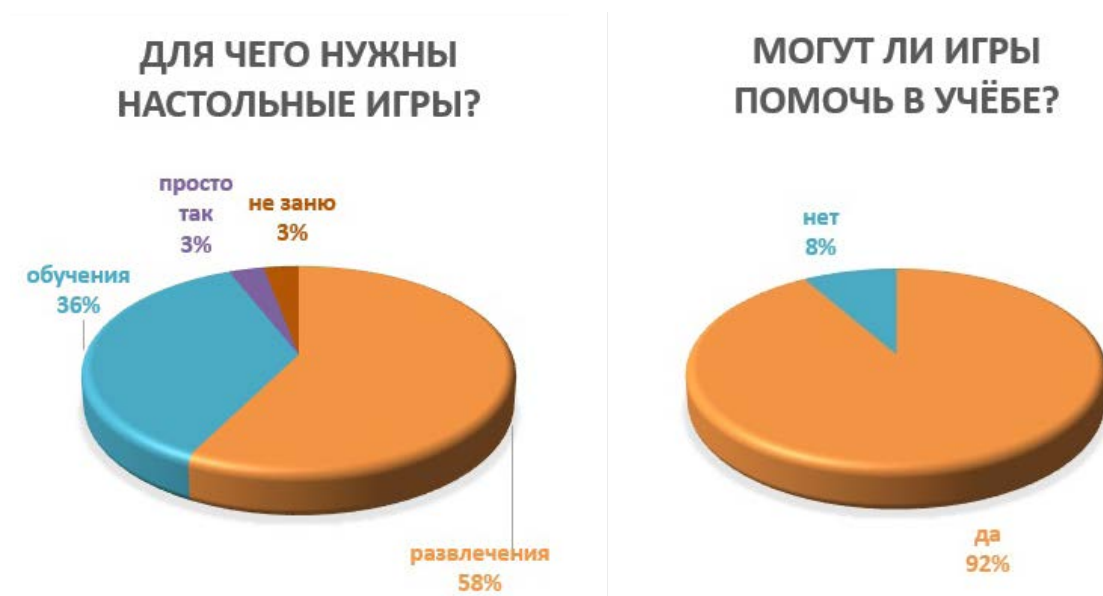


Рис. 6. Результаты анкетирования: группа вопросов 2



Рис. 7. Результаты анкетирования: группа вопросов 3

Таким образом, с помощью анкетирования было установлено, что большинство опрошенных считают, что игры могут помочь в обучении (92 % опрошенных). А также выяснено какие игры больше всего востребованы (ходилки — 31 %, шахматы — 25%, монополия — 19 %).

Чтобы выявить уровень знаний учащихся 3 «Е» класса (МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Новосибирск, Россия) по математике мы провели срез, математический диктант на знание таблицы умножения. Результаты математического диктанта поместили в диаграмму (рис.8).

Как видно из диаграммы 37 % испытуемых получили отметку «отлично», 20 % — «хорошо»,

13 % — «удовлетворительно», 30 % — «неудовлетворительно». Полученные результаты показали высокий процент отметки «неудовлетворительно», и в тоже время, низкий процент отметки «хорошо».



Рис. 8. Результаты математического диктанта

Результаты

Перед началом разработки настольной игры важно было понять, каким образом игра может способствовать не только усвоению материала, но и созданию увлекательного опыта, который привлечёт внимание школьников. Основные принципы разработки игры опирались на психологические и педагогические составляющие, учитывая возрастные особенности ребят. Чтобы создать игру, понадобились знания в нейропсихо-

логии (как устроен наш мозг и что нужно для того, чтобы начать учиться). Сделать «разминку», как если бы мы планировали начать играть в футбол. Для этого отлично подошли таблицы Шульте, на развитие внимания и концентрации, а также игры на межполушарное развитие (рис. 9).



Рис. 9. Обучающийся 3 «Е» класса (МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Новосибирск, Россия) Лучко Я.В. за занятием с таблицей Шульте

Далее был нарисован эскиз игры, а также придуманы игры на запоминание не только таблицы умножения, но и деления. Так появилась на свет настольная игра «Бродилка знаний» (рис. 10-12).



Рис. 10. Настольная игра «Бродилка знаний»

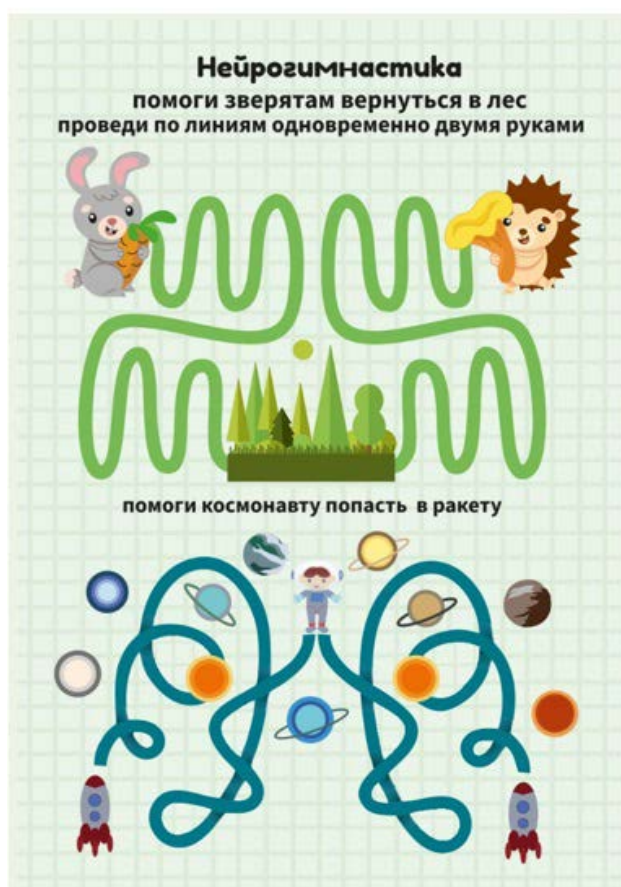


Рис. 11. Фрагмент настольной игры «Бродилка знаний»



Рис. 12. Практическое внедрение настольной игры «Бродилка знаний» в МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири», Новосибирск, Россия

В контрольном тестировании приняло участие 28 человек, из них 35% (8 человек) учащихся 3 «Е» (МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири») имеют высокий уровень знания таблицы умножения, 42

% (13 человек) класса имеет средний уровень, 13% (4 человека) удовлетворительный и 10% (3 человека) — низкий уровень (рис. 13).

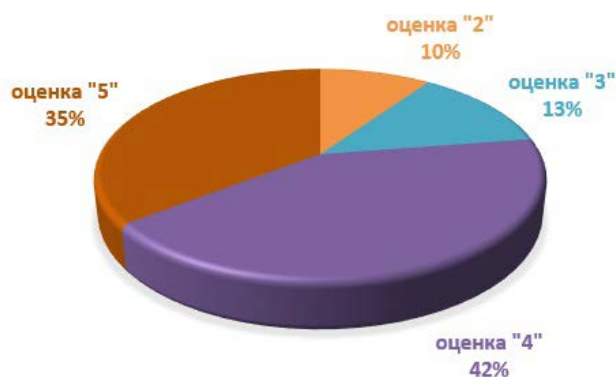


Рис. 13. Результаты контрольного среза

Таким образом, проведя итоговое тестирование, мы установили, что большинство учащихся 3 «Е» (МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири») улучшили свои знания в изучении таблицы умножения.

Выводы

Подводя итоги исследования, следует отметить, что лучшие игры — это те, которые не только развлекают, но и тренируют мозг.

Литература

- Иванова М.А. Игровые технологии в обучении математике в начальной школе // Начальная школа. — 2010. — № 3. — С. 32–38.
- Сидоров В.Р. Настольные игры как средство формирования математических представлений у младших школьников // Образование и наука. — 2012. — № 6. — С. 55–62.
- Кузнецова Л.В. Повышение мотивации к изучению математики с помощью настольных игр // Современные методы обучения. — 2015. — № 4. — С. 28–35.
- Фролова Н.Г. Разработка настольных игр для освоения таблицы умножения // Педагогика и психология. — 2018. — № 2. — С. 44–50.
- Шаров Д.М. Игровая деятельность как способ активизации познавательной активности учащихся // Вопросы образования. — 2016. — № 1. — С. 72–78.
- Тихомирова Е.С. Эффективность использования настольных игр в учебном процессе начальной школы // Научные исследования в образовании. — 2019. — № 3. — С. 101–108.
- Яковлева Г.П. Методические рекомендации по использованию настольных игр в преподавании математики // Математика в школе. — 2017. — № 5. — С. 25–31.
- Петрова О.Б. Игровые подходы к обучению математике в начальной школе // Дошкольное и начальное образование. — 2020. — № 7. — С. 18–26.
- Борякова Н.Ю. Ступеньки развития. Ранняя диагностика и коррекция задержки психического развития у детей. Учебно — методическое пособие — М.: «Гном — Пресс», 2000. — 64 с.
- Тихомирова Л.Ф. Развитие познавательных способностей детей. — Екатеринбург: У — Фактория, 2003. — 235 с.

В процессе исследования была изучена история возникновения настольных игр и их классификация; выявлено отношение учащихся 3 «Е» класса к настольным играм; проведено констатирующее и контрольное тестирование, а так же анализ успеваемости учащихся 3 «Е» класса на знание таблицы умножения; создана настольная игра «Бродилка знаний»; экспериментальным путем установлена эффективность использования настольной игры для повышения успеваемости.

Созданная настольная игра «Бродилка знаний» не только направлена на процесс обучения, но и способствует развитию логического мышления, коммуникативных навыков и командного духа. Она становится не просто игрой для освоения таблицы умножения, но и средством для более лучшего взаимодействия между учениками и учителями.

В дальнейшем планируется продолжить работу в этом направлении и создать настольные игры для изучения русского языка и окружающего мира.

В результате исследования гипотеза подтвердилась частично: настольная игра действительно помогает быстрее освоить таблицу умножения, но лишь при постоянном использовании.

11. Стребелева Е.А. Формирование мышления детей с задержкой психического развития. — М.: «Владос», 2004. — 180 с.
12. <http://tesera.ru/article/778208/>
13. <https://ru.wikipedia.org>
14. <http://hleb.asia/brain/hobbygames>

ПСИХОЛОГИЯ

Исследование психологических компонентов системы отношения к беременности у женщин

Шубин Александр Владимирович

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет
им. А.С. Пушкина, Санкт-Петербург, Россия
Кандидат медицинских наук, доцент
E-mail: shuben00@mail.ru

Блинникова Анастасия Владимировна

ГАОУ ВО ЛО «Ленинградский государственный университет
им. А.С. Пушкина, Санкт-Петербург, Россия
Студент
E-mail: Anastasiya.b02@yandex.ru

Аннотация: целью исследования работы является изучение психологических компонентов системы отношения к беременности у женщин. В ходе исследования были изучены психологические характеристики женщин в период беременности, выявлены личностные особенности женщин с оптимальным и гипогестогнозическим типом отношения к беременности.

Ключевые слова: беременность, гестационная доминанта, характеристики личности.

Беременность является одним из важнейших событий в жизни женщины, сопровождающимся значительными физическими, психологическими и социальными изменениями. Характер переживания и отношение беременной женщины к вынашиванию ребенка во многом определяет особенности протекания беременности, родов и послеродового периода, а также дальнейшее развитие матери и ребенка. Актуальность работы заключается в необходимости понимания предшествующих состояний и предупреждения постродовых депрессий и других психических расстройств у женщин, а также в улучшении помощи в период подготовки к беременности, ее протекания и протекания постродового периода.

Эмоциональное состояние в первом триместре беременности характеризуется противоречивыми чувствами радости и тревоги, особенно при желанной беременности. Женщина фокусируется на внутренних изменениях, у нее наблюдается быстрая смена эмоций от положительных до резко негативных, плаксивость, раздражительность, внушаемость, страхи о будущем. Основными факторами, влияющими на эмоциональные реакции, являются семья, ближайшее окружение, возраст и состояние здоровья женщины.

Во втором триместре эмоциональное состояние также противоречиво: у одних нормализуется психическое состояние и повышается работоспособность, у других, наоборот, наблюдается

невротичность, расстройства настроения с субдепрессивным компонентом. В этот период женщины больше внимания уделяют ребенку и материнству, развивается чувство собственной значимости [4, с. 145-147].

В третьем триместре женщина фокусируется на родах, возникает страх родоразрешения и неизвестности. Этот период характеризуется возрастанием зависимости от других и потребностью в защите и безопасности.

Эмоциональная нестабильность приводит к стрессу, соматически проявляющемуся в виде раздражения, нарушения сна, испуга, семейных переживаний. Тревожность, мнительность, эгоцентризм, страх боли способствуют появлению эмоционального стресса, который ухудшает течение беременности и родов [4, с. 148-150].

Гестационная доминанта (доминанта беременности) — особый психофизиологический механизм, активирующийся с момента зачатия. Его главная функция — создание условий для благополучного вынашивания ребенка и подготовки женщины к предстоящим родам [1, с. 134-136]. Гестационная доминанта включает два компонента: психологический и физиологический.

Физиологический компонент проявляется в снижении активности, повышении порога раздражимости к различным факторам, гормональных изменений и т.д. Психологический компонент (ПКГД) представляет собой механизмы психической саморегуляции, формирующие у беременной женщины поведенческие стереотипы, направленные на сохранение беременности и развитие будущего ребенка. Особенности ПКГД отражаются в отношении женщины к своей беременности и ребенку [3, с. 56-58].

Автор И. В. Добряков разработал свою типологию в отношении психологических компонентов гестационной доминанты. Он выделяет оптимальный, гипогестогнозический (игнорирующий), эйфорический, тревожный, депрессивный типы [2, с. 73-75].

Для изучения психологических факторов использовались: «Опросник способов совладающего поведения» Р. Лазаруса, «Тест смысловых ориентаций» в адаптации Д.А. Леонтьева, «Тест отношений беременной» И. В. Добрякова, «Ролевой опросник деторождения» М.Н. Родштейн, «Пятифакторный личностный опросник» Р. МакКрае и П.

Коста в адаптации А. Б. Хромова, «Шкала тревоги Гамильтона».

Обследование респондентов было проведено на базе СПб ГБУЗ «Родильный дом №10». В исследовании приняли участие 61 женщина на 1-3 триместрах беременности в возрасте 20-42 лет. Средний возраст обследуемых составил 30 лет, а срок беременности — 23 недели. Обследуемые женщины входили в категорию здоровых людей, не имели патологий в анамнезе. В основную группу вошли 30 женщин с гипогестогнозическим типом отношения к беременности, в контрольную группу вошла 31 женщина с оптимальным типом отношения к беременности.

Все математические расчеты осуществлялись в программах Excel, SPSS с использованием автоматических формул для подсчета:

Описательной статистики данных (среднее значение, стандартное отклонение, дисперсия, минимум, максимум и т.д.);

Непараметрический критерий согласия Колмогорова-Смирнова проверки распределения на нормальность;

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлено соотношение значимых различий средне-групповых значений психологических характеристик испытуемых с оптимальным и гипогестогнозическим типом отношения к беременности.

У лиц с гипогестогнозическим типом беременности наблюдается более низкая выраженность таких характеристик, как генофилия и репродуктивная активность, по сравнению с лицами, имеющими оптимальный тип беременности (при $p \leq 0,001$). Эти различия могут отражать специфические особенности психологического восприятия и переживания репродуктивной сферы у данных групп.

Женщины с игнорирующим типом предпочитают выбор таких копинг-стратегий, как дистанцирование и бегство-избегание, в то время как для женщин с оптимальным типом отношения к беременности характерны поиск социальной поддержки, планирование решения проблемы и положительная переоценка (при $p \leq 0,001$). Полученные различия в стратегиях совладающего поведения между группами могут свидетельствовать о специфических особенностях психологических ресурсов

и предпочтений в преодолении трудностей, характерных для лиц с гипогестогнозическим и оптимальным типами беременности.

Значимые различия в группах испытуемых были получены по ряду шкал: «Осмысленность жизни» (при $p \leq 0,001$); по шкале «Цели» (при $p \leq 0,001$); «Процесс жизни» (при $p \leq 0,001$); «Результативность жизни» (при $p \leq 0,001$); «Локус контроля-я» (при $p \leq 0,001$); «Локус контроля-жизнь» (при $p \leq 0,001$). Выявленные различия представлены в таблице 1:

Таблица 1. Соотношение значимых различий средне-групповых значений психологических характеристик испытуемых с оптимальным и гипогестогнозическим типом отношения к беременности

Шкалы	Основная группа (n=30)		Контрольная группа (n=31)		U-Манна Уитни	p
	M±m	σ	M±m	σ		
Генофилия	11,50±1,03	5,67	25,00±1,48	8,26	82,50	≤0,001
Репродуктивная активность	13,33±0,86	4,72	22,71±1,27	7,11	116,00	≤0,001
Дист.	11,33±0,36	1,71	4,96±0,57	1,97	0,00	≤0,001
Поиск соц.под.	4,37±0,31	1,71	9,71±0,35	1,55	0,00	≤0,001
Бегство-изб.	13,10±0,69	2,96	5,29±0,57	2,16	18,50	≤0,001
План.реш.пр	4,23±0,31	1,55	10,45±0,27	2,06	3,00	≤0,001
Полож.пер.	5,67±0,35	2,12	11,51±0,37	2,17	17,50	≤0,001
Осмысленность жизни	89,63±2,48	13,61	122,51±1,47	8,23	4,50	≤0,001
Цели	20,13±0,45	2,50	31,93±0,68	3,79	0,00	≤0,001
Процесс	17,90±0,47	2,59	33,19±0,61	3,40	0,00	≤0,001
Результативность	18,23±0,52	2,86	27,06±0,50	2,79	6,00	≤0,001
Локус контроля-я	13,26±0,40	2,24	20,35±0,48	2,70	3,00	≤0,001
Локус контроля-жизнь	33,67±0,57	3,16	23,16±0,60	3,38	21,00	≤0,001
Привяз-обособл	25,96±1,42	10,15	48,19±1,75	9,86	20,00	≤0,001
Самоконт-импульс	40,63±1,63	7,80	55,96±0,77	9,76	55,50	≤0,001
ЭУ-ЭН	29,60±1,48	8,93	45,80±1,54	4,33	37,00	≤0,001
Уровень тревоги	19,46±1,48	2,37	10,90±1,54	3,30	3,30	≤0,001
Примечание: шкалы: «Дистанцирование», «Поиск социальной поддержки», «Бегство-избегание», «Планирование решения проблемы», «Положительная переоценка», «Дистанцирование», «Поиск социальной поддержки», «Бегство-избегание», «Планирование решения проблемы», «Положительная переоценка», «Осмысленность жизни», «Цели», «Процесс жизни», «Результативность жизни», «Локус контроля-Я», «Локус контроля-жизнь», «Осмысленность жизни», «Цели», «Процесс жизни», «Результативность жизни», «Локус контроля-Я», «Локус контроля-жизнь», «Привязанность-обособленность», «Самоконтроль-импульсивность», «Эмоциональная устойчивость-эмоциональная неустойчивость».						

Данные результаты свидетельствуют о том, что у лиц с гипогестогнозическим типом беременности наблюдается более низкий уровень восприятия жизни как осмысленной, целенаправленной и имеющей определенные перспективы. Кроме того, у лиц с игнорирующим типом гестационной доминанты наблюдается меньшая выражен-

ность ориентации на построение жизненных целей и планов, направленности в будущее. Полученные различия в смысловых ориентациях между группами могут указывать на особенности восприятия жизни, постановки целей и принятия ответственности за свою жизнь, характерные для лиц

с гипогестогнозическим и оптимальным типами беременности.

Также значимые различия в группах испытуемых были получены по шкалам: «Привязанность-обособленность» (при $p \leq 0,001$); «Самоконтроль-импульсивность» (при $p \leq 0,001$); «Эмоциональная устойчивость-эмоциональная неустойчивость» (при $p \leq 0,001$).

Лица с гипогестогнозическим типом беременности демонстрируют более низкую выраженность таких характеристик, как дружелюбие, теплота, доверчивость и эмпатия в межличностных отношениях. Это отражает меньшую способность лиц с гипогестогнозическим типом беременности к проявлению волевых качеств, организованности, ответственности и дисциплинированности. Кроме того, женщины с игнорирующим типом гестационной доминанты характеризуются более выраженной эмоциональной лабильностью, склонностью к переживанию негативных эмоций и большей подверженностью стрессу.

В ходе изучения корреляционных взаимосвязей между копинг-стратегиями, смысложизненными ориентациями, генофилией, показателем репродуктивной установки, личностными особенностями и уровнем тревоги у беременных женщин были обнаружены закономерности, представленные в таблице 2:

В ходе изучения были обнаружены положительные корреляции между показателями шкал генофилии и репродуктивной активности и шкал «Поиск социальной поддержки», «Планирование решения проблемы» и «Положительная переоценка» (при $p \leq 0,001$). Отрицательные корреляции обнаружались между показателями шкал генофилии и репродуктивной активности и шкал «Дистанцирование» и «Бегство-избегание» (при $p \leq 0,001$). Это свидетельствует о том, что беременные женщины с высокими уровнями генофилии и репродуктивной активности используют позитивные и активные стратегии совладания с трудностями. Они активно ищут социальную поддержку, планируют свои действия для решения проблем и находят позитивные стороны в сложных ситуациях.

Положительные корреляции были выявлены между показателями шкал генофилии и репродуктивной активности и шкал «Осмысленность жизни» и «Локус контроля-я», в то время как шкала «Локус контроля-жизнь» имеет отрицательную

корреляцию (при $p \leq 0,001$). Данные результаты показывают, что беременные женщины с высокими уровнями генофилии и репродуктивной активности обладают высоким уровнем осмысленности жизни и внутреннего локуса контроля. Они воспринимают свою жизнь как значимую и целенаправленную, верят в свои способности контролировать события и активно влиять на свою судьбу. В то же время, они менее склонны полагаться на внешние силы и обстоятельства, что свидетельствует о их уверенности в своих собственных возможностях и ответственности за свою жизнь.

Таблица 2. Показатели корреляции психологических характеристик у женщин с оптимальным и гипогестогнозическим типом гестационной доминанты

Шкалы	Генофилия	Репродуктивная активность
Дист.	-,579**	-,495**
Поиск соц.под.	,636**	,488**
Бегство-изб.	-,529**	-,602**
План.реш.пр.	,619**	,625**
Полож.пер.	,647**	,542**
ОЖ	,555**	,522**
Локус контроля-я	,601**	,541**
Локус контроля-жизнь	-,606**	-,499**
П-О	,680**	,622**
ЭУ-ЭН	,656**	,450**
Уровень тревоги	-,533**	-,555**
Примечание: ** — корреляция значима на уровне $p \leq 0,01$; Шкалы: «Генофилия», «Репродуктивная активность», «Дистанцирование», «Поиск социальной поддержки», «Бегство-избегание», «Планирование решения проблемы», «Положительная переоценка», «Осмысленность жизни», «Локус контроля-Я», «Локус контроля-жизнь», «Привязанность-обособленность», «Эмоциональная устойчивость-эмоциональная неустойчивость», «Уровень тревоги»		

Были выявлены положительные корреляции между шкалами генофилии и репродуктивной активности и шкалами «Привязанность-обособленность» и «Эмоциональная устойчивость-эмо-

циональная неустойчивость» (при $p \leq 0,001$). Полученные результаты показывают, что беременные женщины с высоким уровнем генофилии обладают высокой привязанностью к другим людям и эмоциональной устойчивостью. Эти женщины чувствуют себя эмоционально поддержанными и уверенными в своих силах, что способствует их позитивному восприятию беременности и готовности к материнству. Они способны эффективно справляться с эмоциональными и социальными аспектами беременности, что улучшает их общее психологическое состояние.

Отрицательная корреляция между шкалой «Репродуктивная активность» и уровнем тревоги (при $p \leq 0,001$) указывает на то, что женщины, которые активно планируют и предпринимают действия по подготовке к рождению детей, также испытывают меньшее проявление симптомов тревоги. Высокая репродуктивная активность связана с уверенностью в своих действиях и готовностью к предстоящим изменениям, что снижает уровень тревожных переживаний. Женщины, которые менее активно планируют и готовятся к рождению детей, могут испытывать более высокий уровень тревоги. Недостаток подготовки и планирования может способствовать чувству неопределенности и тревоги относительно будущего, что усиливает симптомы тревоги.

Сравнительный анализ между основной и контрольной группами показал, что изучаемые группы отличаются уровнем генофилии и репродуктивной активности, уровнем тревоги и использованием копинг-стратегий. Также наблюдаются различия в осмысленности жизни, удовлетворенности насыщенностью и продуктивностью жизни и локусом контроля. Различия характерологических особенностей касаются факторов экстраверсии-интроверсии, привязанности-обособленности и эмоциональной устойчивости-неустойчивости.

Корреляционный анализ показал, что значимые взаимосвязи наблюдаются между уровнем генофилии и репродуктивной активности со способами совладания со стрессом и спецификой смысловых ориентаций (осмысленность жизни и локус контроля).

Результаты проведенного исследования могут быть использованы в практике акушерско-гинекологической и перинатальной психологии для разработки и реализации программ психологического сопровождения женщин с различными типами отношения к беременности. Это позволит минимизировать риски возникновения осложнений, способствовать успешной адаптации к материнству и формированию оптимальных детско-родительских отношений.

Литература

1. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы индивидуального развития / И.А. Аршавский. — Москва: Наука, 1982. — 296 с. — С. 134-136
2. Добряков, И.В. Перинатальная психология / И.В. Добряков. — Санкт-Петербург: Питер, 2010. — 272 с. — С.73-75
3. Коваленко, Н.П. Психология беременности и родов / Н.П. Коваленко. — Москва: Академический Проект, 2005. — 191 с. — С. 56-58
4. Филиппова Г.Г. Психология материнства: Учебное пособие. — М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002. — С. 145-147.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Система контроля загрязнения окружающей среды через анализ осадков на базе микроконтроллера ESP32

Нуртдинова Аделия

Обучающаяся

Дьяченко Александр

Научный руководитель

Помощник педагога по Инженерии

Garkazes@gmail.com

Международная школа "Алабуга",

г.Елабуга

Аннотация: в статье разработана система анализа осадков (дождь, снег). Это позволяет оценить уровень загрязнения и принять меры для улучшения экологической ситуации.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, транспортные выхлопы, анализ осадков, экологическая обстановка.

Данная автоматизированная система разработана для мониторинга загрязнения окружающей среды через анализ химического состава осадков с использованием микроконтроллера ESP32.

Задачи

- Разработка аппаратной части системы: выбор и подключение датчиков для измерения pH, электропроводности и концентрации тяжелых металлов.
- Создание программного обеспечения для обработки данных с датчиков.
- Организация передачи данных на сервер для анализа и визуализации.
- Тестирование системы в реальных условиях.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ Современные методы контроля загрязнения

В настоящее время для мониторинга загрязнения окружающей среды используются стационарные станции, которые анализируют воздух, воду и почву. Однако такие системы часто дороги и сложны в эксплуатации.

Преимущества предлагаемого решения

Использование микроконтроллера ESP32 позволяет создать компактную, энергоэффективную и недорогую систему, способную анализировать

осадки в реальном времени и передавать данные на сервер для дальнейшего анализа.

АППАРАТНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ

Микроконтроллер ESP32

ESP32 выбран благодаря своей высокой производительности, наличию встроенного Wi-Fi модуля и низкому энергопотреблению.

Датчики

- **pH-метр:** для измерения кислотности осадков.
- **TDS-метр:** для оценки общей минерализации (электропроводности).
- **Датчик тяжелых металлов:** для определения концентрации вредных веществ (например, свинца, кадмия).

Схема подключения

Все датчики подключаются к аналоговым входам ESP32. Данные передаются на сервер через Wi-Fi.

ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ

Алгоритм работы

1. Сбор данных с датчиков.
2. Обработка данных (фильтрация, калибровка).
3. Передача данных на сервер через Wi-Fi.

Пример кода

```
cpp
Copy
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>

const char* ssid = "your_SSID";
const char* password = "your_PASSWORD";
const char* serverUrl = "http://yourserver.com/api/data";

#define pH_PIN 34
#define TDS_PIN 35

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(1000);
        Serial.println("Connecting to WiFi...");
    }
    Serial.println("Connected to WiFi");
}

void loop() {
    int pHValue = analogRead(pH_PIN);
    int TDSValue = analogRead(TDS_PIN);

    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        HTTPClient http;
        http.begin(serverUrl);
        http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

        String postData = "pH=" + String(pHValue) + "&tds=" + String(TDSValue);
        int httpResponseCode = http.POST(postData);

        if (httpResponseCode > 0) {
            Serial.println("Data sent successfully");
        } else {
            Serial.println("Error sending data");
        }
        http.end();
    }

    delay(5000);
}
```

Платформа для визуализации

Для визуализации данных используется платформа ThingSpeak, которая позволяет создавать графики и диаграммы на основе полученных данных.

ТЕСТИРОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Методика тестирования

Система была протестирована в различных условиях: в городской среде, вблизи промышленных зон и в сельской местности.

Результаты

- Уровень pH осадков в городской среде оказался ниже (более кислый), чем в сельской местности.
- Концентрация тяжелых металлов была выше вблизи промышленных зон.
- Система показала высокую точность и стабильность работы.

Ограничения

- Точность измерений зависит от калибровки датчиков.
- Система требует периодического обслуживания (очистка датчиков, замена элементов питания)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итоги

Разработана система для мониторинга загрязнения окружающей среды через анализ осадков.

Система успешно прошла тестирование и показала свою эффективность.

Перспективы развития

- Масштабирование системы для использования в крупных городах.
- Интеграция с системами оповещения о высоком уровне загрязнения.
- Разработка мобильного приложения для удобства пользователей.

Литература

1. Документация по ESP32.
2. Руководства по использованию датчиков pH, TDS и тяжелых металлов.
3. Статьи по экологическому мониторингу и анализу осадков.
4. Официальная документация платформы ThingSpeak.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО И МЕХАНИКА

LEGO-инженерия: создание функционального вакуумного двигателя и коробки передач

Заяц Марина Леонидовна

МАОУ Политехническая гимназия, Нижний Тагил, Россия

Руководитель детского технопарка

«Кванториум»

E-mail: zml.urgups@mail.ru

Павлов Семен Сергеевич

МАОУ Политехническая гимназия, Нижний Тагил, Россия

ученик

Аннотация: в данной статье представлен опыт создания вакуумного двигателя из элементов LEGO с коробкой передач, работающего за счет разрежения воздуха, создаваемого бытовым пылесосом. Описаны конструктивные особенности, принцип действия, методы регулирования параметров работы, возможные области применения модели, а также экспериментальные исследования, иллюстрирующие влияние геометрии поршневой камеры и параметров шестерен на мощностные характеристики и скорость вращения выходного вала. Полученные результаты демонстрируют, что даже простейший вакуумный двигатель, собранный из LEGO, позволяет наглядно показать основные законы механики, протекающие в пневматических устройствах, а также принципы работы трансмиссии, что делает этот проект ценным для проведения учебно-исследовательских работ в условиях школы.

Ключевые слова: LEGO-конструктор, инженерное мышление, вакуумный двигатель, школьное техническое творчество, кривошипно-шатунный механизм, коробка передач, практико-ориентированное обучение, моделирование, физика и техника, межпредметные связи, образовательная робототехника, передаточное число, крутящий момент, механические системы, визуализация физических процессов.

В современном образовательном процессе все чаще используются конструкторы LEGO как эффективное средство формирования инженерного мышления и практических навыков у школьников среднего звена.

Использование LEGO-деталей позволяет не только значительно упростить конструирование, но и обеспечить высокую степень модульности, быструю диагностику неисправностей и простоту замены элементов при разборе и сборке, кро-

ме того, конструкторы LEGO являются массовыми.

Применение элементов конструктора в сочетании с простейшими техническими устройствами позволяет учащимся в доступной форме познакомиться с основами механики, энергетики и систем управления, закрепить теоретические знания на практике.

В статье рассмотрен опыт создания в рамках внеурочной деятельности вакуумного двигателя из элементов LEGO с коробкой передач, работающего за счет разрежения воздуха учащимся 7 класса.

В основе вакуумного двигателя лежит идея преобразования энергии разреженного воздуха в механическое движение. В отличие от привычных поршневых двигателей, работающих за счет повышения давления сгорающих топливно-воздушных смесей, двигатель, рассмотренный в данной работе, функционирует за счет пониженного давления — вакуума, создаваемого бытовым пылесосом.

Рама двигателя выполнена из стандартных LEGO-пластин и балок, на которых закреплены цилиндр поршневой камеры, кривошипно-шатунный механизм, клапанный узел и интерфейс для подключения шланга пылесоса. Поршневую камеру изготавливают из цилиндрических деталей LEGO, подобранных таким образом, чтобы между стенками и поршнем сохранялось минимальное, но достаточное для работы уплотнение. Поршень имеет размеры, обеспечивающие сцепление с цилиндром без существенных утечек воздуха. Для создания обратного потока пружинное или маховичковое устройство не применяется: возврат поршня в исходное положение осуществляется за счет энергии, накопленной маховиком при предыдущем ходе, и синхронизируется с работой клапана, установленного непосредственно над камерой.

Клапанный узел состоит из одностороннего клапана, выполненного путем сочетания плоской LEGO-пластины и резинового уплотнителя, что позволяет воздуху выходить из камеры при создании разрежения (при работе пылесоса), но не впускать атмосферный воздух обратно до определенного момента. Это создает циклическое движение поршня: при включенном пылесосе внутри камеры устанавливается пониженное давление (вакуум), и поршень втягивается внутрь цилиндра, преодолевая силу сопротивления кривошипно-шатунной системы; затем, в фазе ослабления вакуума (при закрытии клапана),

поршень посредством накопленной кинетической энергии маховика возвращается в исходное состояние, вытесняя остатки воздуха, но не допускает входа атмосферного давления во время хода вытягивания. Таким образом, обеспечивается непрерывный цикл движения поршня, который посредством шатунного звена передается на кривошип, приводя в движение выходной вал вращательного типа.

Особое внимание в конструкции уделено элементу регулировки разрежения — заслонки, представляющей собой вращающуюся шайбу с отверстием, вращающуюся внутри специального корпуса, соединенного с цилиндрической камерой. При полном открытии заслонки пылесос создает максимально возможное разрежение, и двигатель развивает максимальный крутящий момент при минимальной частоте вращения; при частичном перекрытии канала заслонка снижает разрежение, что позволяет снизить крутящий момент и увеличить частоту вращения выходного вала, поскольку двигатель начинает работать при менее интенсивном притяжении поршня.

Такая регулировка удобна для наглядной демонстрации учащимся взаимосвязи между разрежением, крутящим моментом и скоростью вращения.

Коробка передач, встроенная в двигательную установку, выполнена из стандартных LEGO-шестерен и осей. Основными элементами являются входной вал, набор шестерен разных диаметров, механизм переключения и выходной вал. Входной вал жестко соединен с валом вакуумного двигателя посредством сцепного элемента (муфты), что позволяет передавать вращающий момент без заметных люфтов. Набор шестерен включает в себя пары с передаточными числами 1:1, 2:1, 3:1 и 4:1 по отношению к входному валу. Выбор передачи осуществляется с помощью линейного рычага переключения, который перемещает промежуточную шестерню вперед или назад, обеспечивая зацепление с нужной парой зубчатых колес. Корпус коробки передач собран из LEGO-блоков таким образом, чтобы оси шестерен были закреплены в подшипниковых опорах, уменьшающих трение и повышающих плавность работы. Конструкция позволяет легко изменить набор и количество шестерен, экспериментируя с нестандартными передаточными числами или добавлять синхронизаторы (в виде полигональных шестерен со скользящими муфтами), что демонстрирует принципы синхронизации и согласования вращения валов.

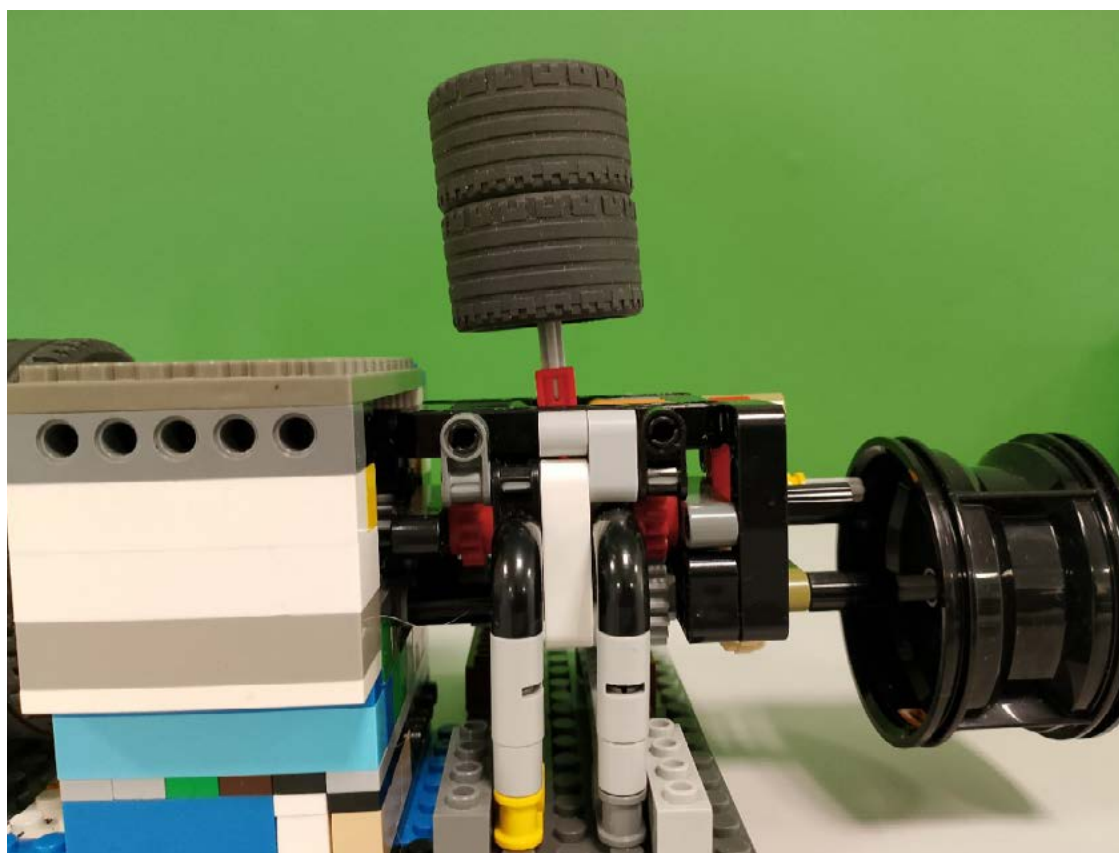


Рис. 1. Коробка передач

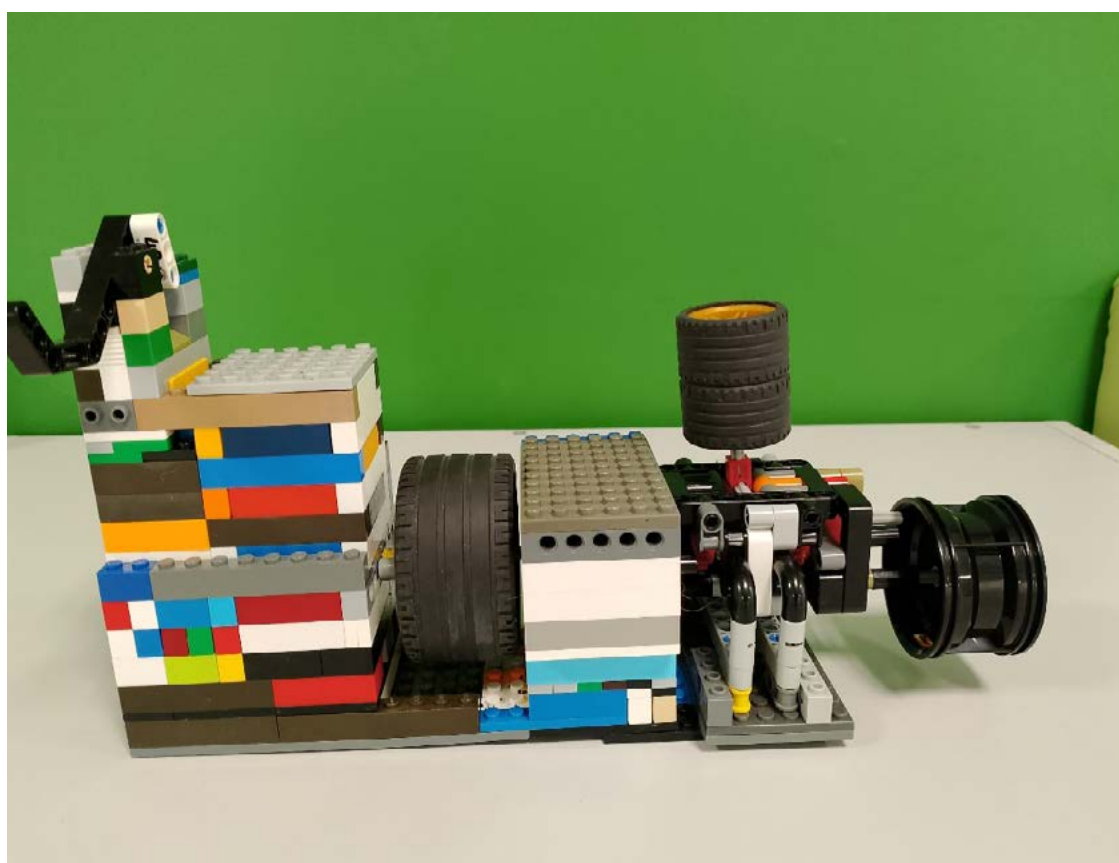


Рис. 2. Модель в сборе

Принцип работы коробки передач в предлагаемой модели аналогичен автомобильному: при отпуске рычага в нейтральное положение все шестерни разобщены, и выходной вал остается неподвижным, несмотря на вращение входного вала; при выборе первой передачи на выходном валу устанавливается высокая передаточная пара (4:1), что обеспечивает большой крутящий момент, но небольшую частоту вращения (идеально для демонстрации работы силовых механизмов и подъемных устройств); при переходе на более высокие передачи передаточное число уменьшается, что повышает скорость на выходе, но снижает крутящий момент, демонстрируя ученикам общий закон сохранения энергии и принцип «момент против скорости».

Корпус вакуумного двигателя и коробки передач выполнен из LEGO-конструктора, что позволяет быстро модифицировать модель и тестировать различные варианты. Использование стандартных крепежных элементов и профилей делает возможным изменение конфигурации без применения дополнительных инструментов.

Важным учебным навыком, полученным учащимися при работе с данной моделью, является сборка сложной системы из множества отдельных деталей, настройка работы клапанного узла, регулировка заслонки и изменение передаточных чисел.

Созданная модель имеет большой образовательный потенциал. Например, изучая ха-

рактеристики передачи, учащиеся могут строить графики зависимости крутящего момента и скорости от передаточного числа, что развивает навыки обработки экспериментальных данных и интерпретации результатов. При этом простота конструкции позволяет использовать доступные инструменты измерения: стандартный тензодатчик для оценки крутящего момента, тахометр для измерения частоты вращения вала и манометр (вакуумметр) для контроля величины разрежения в камере.

Измерение характеристик двигателя и передачи способствует привлечению внимания школьников к инженерным дисциплинам и мотивирует их к дальнейшему обучению в области естественно-научных дисциплин. Кроме того, модель может служить идеальным наглядным пособием для уроков физики в инженерных классах.

Таким образом **LEGO-инженерия** способствует формированию у учащихся глубокого понимания инженерных основ, развивает пространственное мышление и понимание того, как взаимодействуют элементы механизма в едином устройстве, развивает навыки эксперимента, анализа и критического мышления, а также предоставляет возможность реализации практико-ориентированных межпредметных проектов, объединяющих физику, математику, информатику и технологии.

Литература

1. Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручевой]. — Москва : Эксмо, 2021 — 328 с.
2. Богданова С.М, Попова Е.Е. Благодаря механическим передачам Lego-конструкции оживают / С. М. Богданова, Е. Е. Попова // «Новые информационные технологии в нефтегазовой отрасли и образовании»: материалы VII Международной научно-технической конф. 2017 С.160-163.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей, — СПб.: Наука, 2013. 319 с.

Проволока в руках художника: переплетение науки и искусства

Калиниченко Александр Вячеславович

МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири»,
г. Новосибирск, Российская Федерация
E-mail: Irabakeeva@mail.ru

Круглова Наталья Николаевна

Научный руководитель
МАОУ «Лицей № 22 «Надежда Сибири»,
г. Новосибирск, Российская Федерация
E-mail: natalya_kruglova_73@mail.ru

***Аннотация:** исследование посвящено выбору оптимального вида металлической проволоки для создания скульптур и инсталляций. Изучены история и разновидности проволоки, проведено анкетирование и серия экспериментов (коррозия, гибкость, прочность и др.) с образцами разных видов проволоки. Выявлены преимущества и недостатки каждого материала и определена наиболее подходящая проволока. Результаты применены на практике при создании скульптуры «Были бы крылья...» и мастер-класса «Одуванчик».*

***Ключевые слова:** проволока, свойства проволоки, скульптура, современное искусство.*

В современном мире границы между наукой и искусством становятся всё более размытыми и одним из ярких примеров этого переплетения является использование проволоки в художественной практике. В настоящее время можно приобрести проволоку, цена, качество и широкий выбор которой удовлетворит любого клиента. Но все ли виды проволоки подходят для создания таких художественных объектов, как скульптуры и инсталляции? [1, с. 3] При обзоре доступной информации оказалось, что в интернете много мастер-классов по плетению из проволоки бижутерии и сувениров, но мастеров, создающих крупные скульптуры из проволоки, единицы, и большинство из них — не из России. Сведений именно

о «лепке» скульптур из проволоки практически нет либо они труднодоступны. Это определило проблему исследования и подтолкнуло разобраться, какая проволока лучше всего подходит для поставленных творческих целей.

Для реализации поставленной цели использовались следующие методы. Во-первых, был проведен обзор литературы и интернет-источников по теме: изучена история проволоки и этапы развития технологий её производства, а также рассмотрены разнообразные виды проволоки (стальная, оцинкованная, медная, латунная, алюминиевая, нержавеющая и др.) и их традиционные области применения. Во-вторых, выполнено анкетирование (опрос более 100 человек разных возрастов) с целью выяс-

нить, насколько широко известны различные виды проволоки и сферы её использования. В-третьих, проведена серия экспериментальных исследований физических свойств нескольких типов проволоки: проверялась коррозионная стойкость, гибкость, упругость, пластичность, масса, твердость, прочность, оптические свойства и электропроводность образцов. В-четвертых, выполнен сравнительный анализ полученных экспериментальных данных для оценки преимуществ и недостатков каждого материала применительно к скульптуре. Наконец,

в качестве практической проверки результатов был создан художественный объект — скульптура из выбранного вида проволоки — и подготовлен обучающий видеоурок (мастер-класс) по изготовлению проволоочной скульптуры.

Проволока — это один из самых древних инструментов, используемых человечеством, и ее история насчитывает тысячи лет. Археологические находки показывают, что проволока использовалась уже в Древнем Египте и Месопотамии, где мастера изготавливали её из золота и меди (рис. 1).

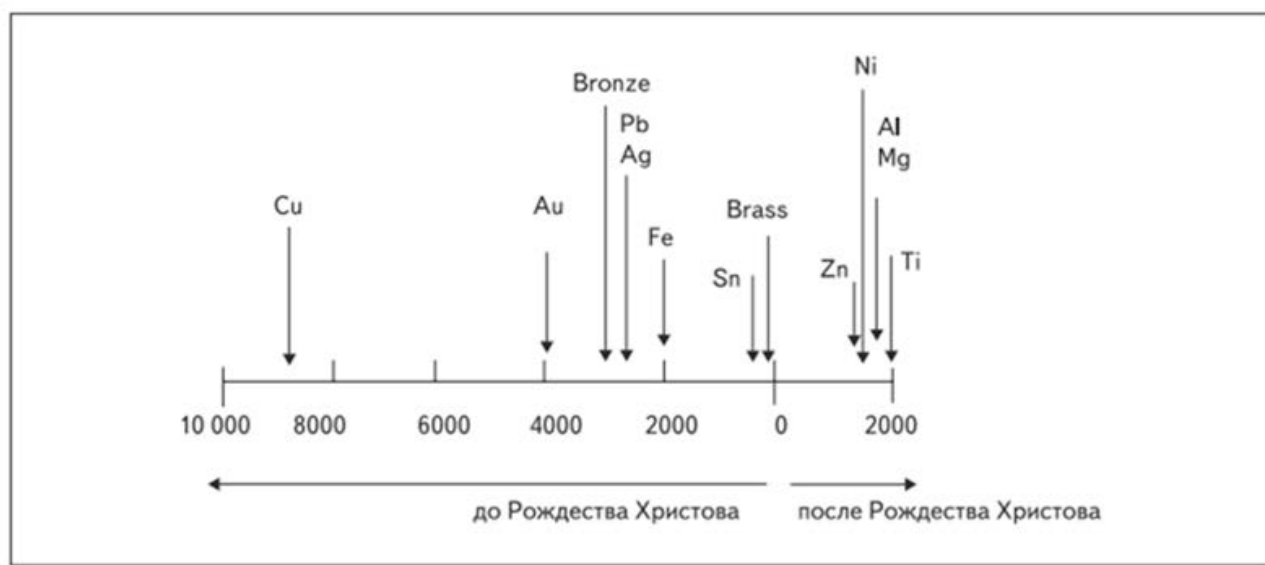


Рис. 1. Хронология начала применения различных металлов [2, с. 1].

В античные времена римляне и греки использовали проволоку для создания ювелирных изделий, а также в строительстве и для изготовления различных инструментов [1, с. 4]. Производство проволоки в то время было трудоемким и ограниченным, поэтому она ценилась на вес золота [3]. С развитием металлургии и технологий в средние века проволока стала производиться из более широкого спектра металлов, включая железо и сталь. В это время началось массовое производство проволоки методом волочения (протягивания металла через конусообразные отверстия), и она стала использоваться в различных отраслях — от сельского хозяйства до строительства [1, с. 4]. Сегодня проволока производится из самых разных металлов и сплавов, различается по диаметру, степени жесткости, наличию покрытия и назначению.

Существуют специальные проволоки для армирования железобетона, сварочная проволока

для работы с различными сталями, вязальная проволока для увязки конструкций, канатная проволока для тросов, ювелирная проволока для украшений и многое другое. Таким образом, современный рынок предлагает большой выбор — от мягкой медной проволоки до упругой стальной, от тончайшей проволоочки для электроники до толстых прутьев для строительных работ. Возникает задача подобрать из этого разнообразия материал, наилучшим образом подходящий для скульптора.

Проведенный опрос более 100 респондентов (школьники 7–10 лет и взрослые старше 18 лет) показал, что большинство людей хорошо знают о некоторых повседневных применениях проволоки (электропроводка, изготовление гвоздей, ограждений и т.п.), однако художественное использование проволоки оказалось малоизвестным (рис. 2).

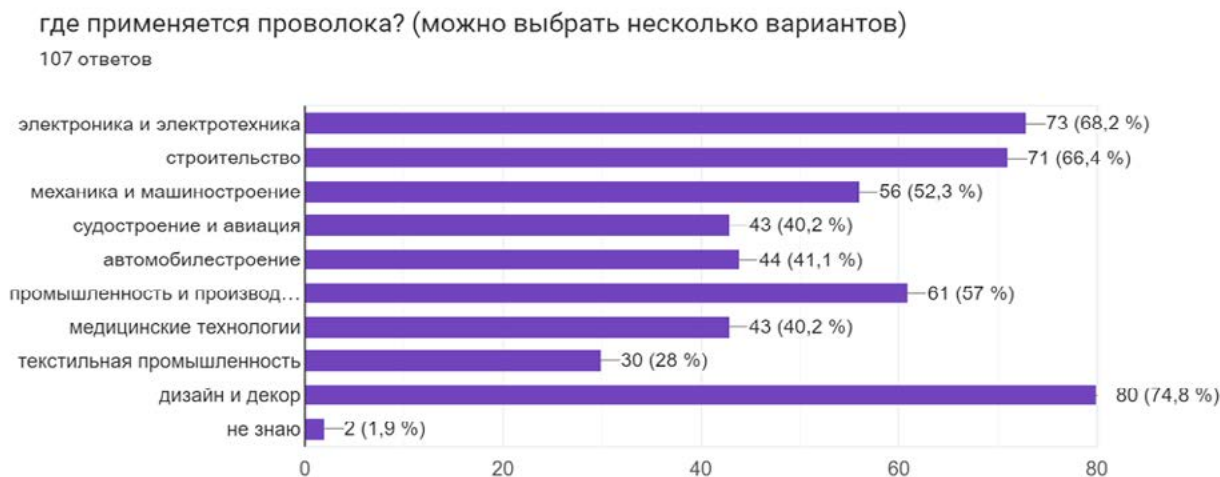


Рис. 2. Опрос о сферах применения проволоки [1, с. 7].



Рис. 3. Опрос о применении проволоки в искусстве [1, с. 7].

Лишь немногие участники опроса слышали о скульптурах из проволоки. Этот результат подтвердил актуальность популяризации данной темы (рис.3).

Для практической части работы были отобраны распространенные виды проволоки из разных металлов: стальная (непокрытая низкоуглеродистая сталь), оцинкованная стальная (с покрытием из цинка), нержавеющая сталь (пищевой сплав 12Х18Н10Т), медная, латунная (сплав меди и цинка) и алюминиевая проволока. Кроме того, отдельно исследовалась нержавеющая сварочная проволока (сплав ER-308LSi, используемый как присадочная проволока при сварке). Все образцы

имели схожий диаметр 1 мм. Была разработана серия тестов, позволяющая сравнить ключевые физические свойства этих материалов применительно к задачам скульптора. Ниже суммированы основные результаты, полученные в экспериментах (сводные данные приведены в табл. 1).

Коррозионная стойкость

Образцы проволоки (рис. 4) подвергались воздействию влаги и резких смен температуры (имитация тумана из увлажнителя, чередование охлаждения в морозильнике и нагрева на приборе отопления) в течение нескольких дней.



Рис. 4. Образцы до эксперимента [1, с. 15].

Оказалось, что обычная стальная проволока быстро ржавеет, а оцинкованная сталь теряет блеск и темнеет от влаги (цинковое покрытие постепенно окисляется). Нержавеющая, медная, латунная и алюминиевая проволока видимых изменений не претерпели при таком воздействии — их поверхность осталась блестящей (рис. 5).



Рис. 5. Образцы после воздействия влаги и перепада температур [1, с. 15].

Однако при дальнейшем испытании в солевой воде (помещение образцов в раствор морской

соли) изменения проявились и у цветных металлов: медная проволока окислилась, покрылась тусклым налетом, причём вода окрасилась в голубой цвет за счет образования растворимых медных соединений. Латунь (медно-цинковый сплав) показала большую стойкость, чем чистая медь, но всё же немного потускнела в соленой воде (рис. 6). Алюминиевая и нержавеющая проволока полностью сохранили внешний вид и блеск, не поддавшись коррозии. Таким образом, по коррозионной стойкости лидируют нержавеющая сталь и алюминий, за ними — латунь и оцинкованная сталь (при умеренной влажности); медь и обычная сталь — наименее устойчивые (сталь сразу ржавеет, медь быстро темнеет и покрывается патиной).

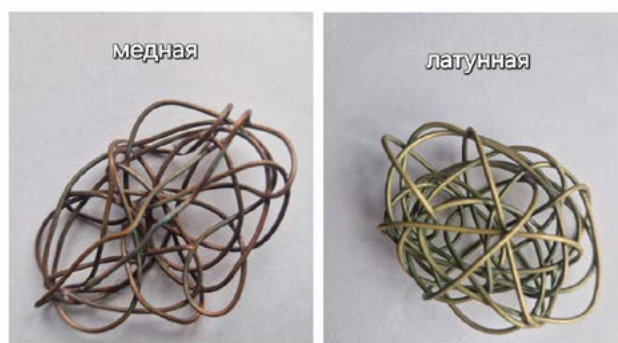


Рис. 6. Образцы медной и латунной проволоки после помещения в раствор морской соли [1, с. 17].

Гибкость и упругость

Под гибкостью понимается способность материала легко деформироваться под приложенной силой, а под упругостью — способность возвращаться к исходной форме после деформации. Для оценки этих характеристик вручную из проволоки выгибались волнообразные линии и скручивались пружинки. Было замечено, что пищевая нержавеющая проволока довольно легко гнется даже без инструмента, позволяя формировать плавные изгибы. Оцинкованная, медная, латунная и алюминиевая проволоки также показали себя гибкими — их можно согнуть руками. Наиболее мягкой оказалась алюминиевая: она очень легко гнется, практически не оказывая сопротивления. В то же время нержавеющая сварочная проволока проявила себя как очень жесткая: при попытке изогнуть ее в волну радиусы изгиба получались гораздо больше, требовалось прикладывать значительное уси-

лие инструмента. Это показывает низкую пригодность слишком упругого материала для скульптора (рис. 7).

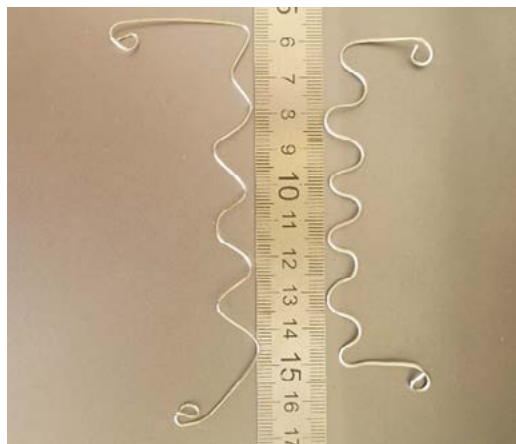


Рис. 7. Волны из сварочной нержавеющей (слева) и пищевой нержавеющей (справа) проволоки [1, с. 18].

Пружинный тест выявил, что сварочная нержавейка стремится распрямиться (пружина из нее значительно увеличивала диаметр витков после снятия нагрузки), тогда как пружинка из пищевой нержавеющей стали практически не поменяла форму (рис. 8). Таким образом, наиболее упругой оказалась сварочная проволока, она «пружинит» и не держит заданную форму, остальные виды можно считать относительно неупругими — они удерживают созданную форму и не выпрямляются самопроизвольно.

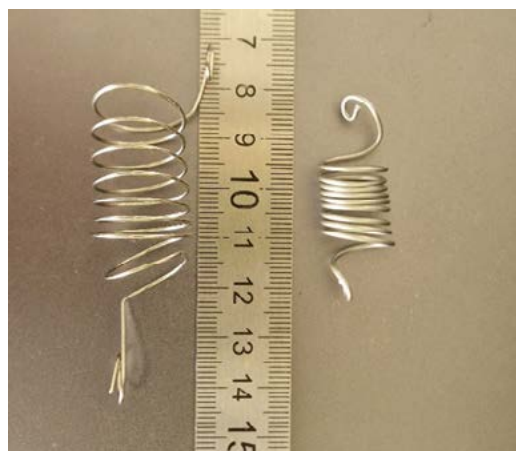


Рис. 8. Пружины из сварочной нержавеющей (слева) и пищевой нержавеющей (справа) проволоки [1, с. 18].

Пластичность

Пластичность — способность материала деформироваться без разрушения (перелома). Чтобы сравнить пластичность, из каждой проволоки скручивалась небольшая объемная форма. В качестве тестовой формы выбран шар: каждый образец проволоки длиной 4,5 м аккуратно наматывался слоями, формируя шарик. Все проверенные материалы (оцинкованная, пищевая нержавеющая, медная, латунная, алюминиевая проволока) позволили без разрыва сформировать шар — ни одна проволока не сломалась при скручивании. Это свидетельствует о том, что все они достаточно пластичны (рис. 9).



Рис. 9. Шары из различных типов проволоки [1, с. 19].

Однако полученные шары имели разный диаметр: из более гибких и мягких материалов шар получается более плотным и компактным, а из упругих и жестких — большего размера. Например, шар из алюминия вышел самым маленьким, а из нержавейки — самым крупным (рис. 10). Следовательно, для создания скульптуры заданного объема разным материалам потребуется разная длина проволоки: чем проволока жестче, тем больший ее расход (по длине) нужен, чтобы «нарастить» тот же объем формы.



Рис. 10. Шары из алюминиевой и нержавеющей проволоки [1, с. 19-20].

Масса

Взвешивание намотанных шариков на электронных весах показало, что при одинаковой длине самым тяжелым оказался шар из медной проволоки (37 г.), а самым легким — из алюминиевой (12 г.) (рис. 11).



Рис. 11. Масса шаров из медной и алюминиевой проволоки
[1, с. 20-21].

Сталь и латунь имеют промежуточную плотность, что отразилось в среднем весе шариков из оцинкованной (25 г.), нержавеющей (29 г.) и латунной (29 г.) проволоки. Иными словами, при равных габаритах готового изделия алюминиевая скульптура будет наиболее легкой, а медная — наиболее тяжелой; это может влиять на выбор материала в зависимости от требований к весу конструкции.

Твердость (устойчивость к царапинам)

В процессе скручивания и формирования образцов инструментами (плоскогубцы, молоток) обнаружилось, что на некоторых металлах остаются вмятины и царапины, тогда как другие практически не повреждаются. Самыми мягкими оказались алюминиевая и медная проволока — на них отчетливо видны следы от плоскогубцев. Оцинкованная сталь, нержавеющая сталь и латунь намного более твердые — их поверхность после работы инструментами почти не изменилась, царапины минимальны (рис. 12).

Таким образом, с точки зрения сохранения эстетичного вида (отсутствие вмятин) предпочтительны более твердые сплавы — нержавейка, латунь, сталь. Мягкий алюминий и медь требуют особой осторожности при работе, чтобы не повредить их поверхность.

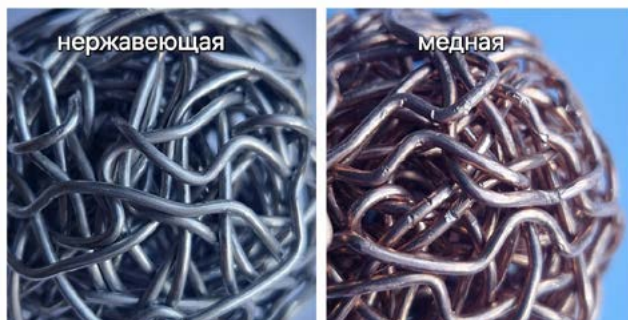


Рис. 12. Царапины на шарах из алюминиевой и медной проволоки
[1, с. 22].

Прочность (на разрыв)

Для оценки прочности проволоки на разрыв был проведен тест с помощью тисков: отрезки каждой проволоки закреплялись между губками тисков, раздвинутыми на фиксированное расстояние (10 см), после чего зажим постепенно раскручивался, растягивая проволоку до разрыва (рис. 13). По длине растяжения до разрыва можно судить об относительной прочности образцов (большее удлинение означает более прочный, пластичный материал).



Рис. 13. Процесс проведения эксперимента на прочность [1, с. 23].

Эксперимент показал, что стальная оцинкованная проволока порвалась первой (при удлинении всего ~1 см, фактически она оказалась наиболее хрупкой среди испытанных). Медная и алюминиевая проволоки выдержали несколько большее удлинение (~2,5 см), латунная — около 3,5 см. Нержавеющая (пищевая) проволока оказалась самой прочной: разрыв произошел лишь при удлинении порядка 6 см (то есть материал сопротивлялся нагрузке лучше остальных) (рис. 14). Эти наблюдения соответствуют известным свойствам: нержавеющая

сталь — высокопрочный и одновременно достаточно пластичный материал, тогда как тонкая низкоуглеродистая сталь (особенно без термообработки) может рваться сравнительно легко, а медь и алюминий хоть и пластичны, но уступают стальной нержавеющей проволоке по пределу прочности.

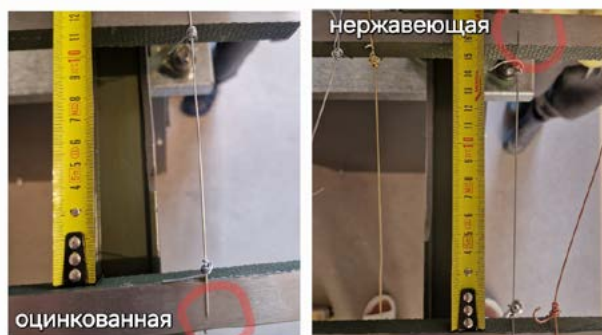


Рис. 14. Результаты эксперимента на прочность [1, с. 24].

Оптические свойства

В ходе работы было замечено, что образцы проволоки трудно сфотографировать: блестящие поверхности дают блики, а тонкие линии плохо различимы на фоне. Были проведены опыты с фотографированием образцов разных металлов при различном освещении и фоне. Выяснилось, что гладкая блестящая проволока (оцинкованная, нержавеющая) сильно отражает свет: при ярком освещении или вспышке на фотографиях появляются блики, засвечивающие изображение (рис. 15). Более матовые поверхности (медь с патиной, потемневшая латунь) меньше бликуют.

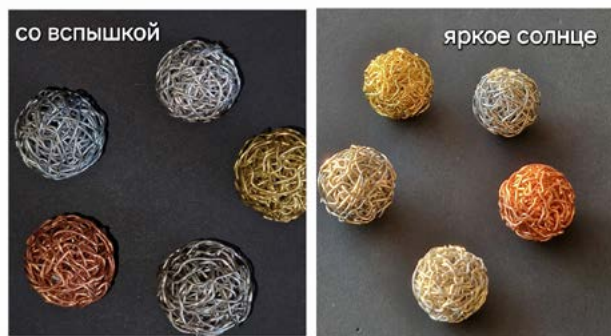


Рис. 15. Результаты эксперимента на отражение и блики [1, с. 25].

Также тонкие детали могут теряться на фоне, особенно если фон подобран неудачно по тону. Например, светлая проволока на светлом фоне становится плохо видна (рис. 16).



Рис. 16. Результаты эксперимента на прозрачность и тонкость, фон и контраст [1, с. 26].

Оптимальным для демонстрации проволочного изделия является нейтральный однородный фон контрастного цвета и рассеянный мягкий свет, уменьшающий отражения (рис. 17). Этот результат учтен при оформлении готовой скульптуры (подбор фона при фотосъемке) и представляет интерес для художников-фотографов: важно правильно подсвечивать и предъявлять зрителю проволочные работы, чтобы подчеркнуть их форму и детали.



Рис. 17. Слева — мягкий рассеянный свет, справа — направленный свет [1, с. 26-27].

Электропроводность

Все исследованные образцы проволоки (стальные и цветные) оказались хорошими проводниками электрического тока. Это вполне ожидаемо, так как и сталь, и медь, и алюминий являются электропроводными металлами. Практический вывод: если в скульптуру из проволоки интегрируется электрическая подсветка (LED-гирлянды и др.), следует внимательно изолировать провода и места контактов, чтобы металлическая конструкция не замкнула цепь.

Таблица 1. Сравнительный анализ полученных данных

Название эксперимента	Тип проволоки						
	стальная	оцинкованная	нержавеющая пищевая	нержавеющая сварочная	медная	латунная	алюминиевая
Коррозионная стойкость	ржавеет	темнеет от влажности	коррозионностойкая	коррозионностойкая	окисляется в морской воде	окисляется в морской воде	коррозионностойкая
Гибкость	-	легко гнётся	легко гнётся	тяжело гнётся	легко гнётся	легко гнётся	очень легко гнётся
Упругость	-	не упругая	не упругая	упругая	не упругая	не упругая	не упругая
Пластичность	-	пластичная	пластичная	-	пластичная	пластичная	очень пластичная
Масса	-	средней тяжести	средней тяжести	-	самая тяжёлая	средней тяжести	самая лёгкая
Твёрдость	-	не царапается	не царапается	-	легко царапается	не царапается	легко царапается
Прочность	-	самая хрупкая	самая прочная	-	хрупкая	прочная	хрупкая
Оптические свойства	-	особо требует специального фона и освещения	особо требует специального фона и освещения	-	требует специального фона и освещения	требует специального фона и освещения	особо требует специального фона и освещения
Электропроводность	-	проводит ток	проводит ток	-	проводит ток	проводит ток	проводит ток
Стоимость	-	средняя цена	дорогая	-	очень дорогая	самая дорогая	самая дешёвая
	- отлично подходит для создания скульптуры и инсталляции						
	- допустимо для создания скульптуры и инсталляции						
	- недопустимо для создания скульптуры и инсталляции						

Примечание: Знаком « — » отмечены пункты, не актуальные для данного образца (не проводились испытания или не имеют смысла, например, электропроводность не проверялась отдельно у стальной проволоки, и т.д.).



Рис. 18. Образцы, собранные в ходе экспериментов [1, с. 40].

Основные результаты испытаний материалов суммированы в обобщенном виде в таблице (табл. 1), где перечислены свойства каждого типа проволоки применительно к задачам скульптора.

Все образцы, полученные в ходе экспериментов, были собраны и оформлены в виде книги в двух частях (рис. 18).

Анализируя результаты (табл. 1), можно сделать вывод, что не все виды проволоки подходят для создания скульптур — каждая имеет свои плюсы и минусы. Обычная стальная проволока сразу отпадает из-за чрезвычайно низкой сопротивляемости ржавчине — скульптура из нее быстро потеряет вид и прочность.

Нержавеющая сварочная проволока (ER-308LSi) тоже мало пригодна: она слишком жесткая и упругая, ее крайне трудно гнуть, поэтому формировать из нее сложные контуры неудобно. Зато такую упругую проволоку можно использовать локально, для создания отдельных динамичных элементов, требующих пружинистости (например, тонкие палящие детали, пружинки-опоры и т.д.).

Алюминиевая проволока противоположна по свойствам — она чрезмерно мягкая. Ее легко гнуть, но именно из-за мягкости возникают сложности: слои намотанной алюминиевой проволоки легко смещаются, не держат форму при нагрузке, свободный конец сложно закрепить (продеть под слой — он гнется и не пробивает петлю). Кроме того, на алюминии остаются заметные вмятины от инструмента, что портит внешний вид.

Медная и латунная проволока пластичны и хорошо формуются, обладают красивым цветом и блеском, но имеют два серьезных недостатка: во-первых, это очень дорогие материалы (медь и ее сплавы дороги по сравнению со сталью или алюминием); во-вторых, они склонны к коррозии в виде патины при длительном воздействии среды (особенно в соленом воздухе морского климата). Поэтому для уличных скульптур в прибрежных районах медь и латунь без защитного покрытия не подходят — со временем потемнеют. С другой стороны, контролируемое окисление можно использовать как художественный прием, если нужно придать изделию вид старины и благородную зелень патины. Благодаря своему яркому цвету медь и латунь отлично подходят для декоративных акцентов в композиции, но как основной конструкционный материал — не оптимальны.

Оцинкованная стальная проволока показала себя довольно универсальной: она достаточно гибкая, пластичная, имеет неплохую прочность. Хотя со временем цинк темнеет, проволока не разваливается (ржавчина не поражает сразу стальную основу благодаря защите цинком). К тому же оцинкованная проволока значительно дешевле нержавеющей. Если скульптура предназначена для помещения или дополнительно покрашена/лакирована, то небольшая потеря блеска со временем не критична.

Нержавеющая (пищевая) проволока 12X18H10T по совокупности свойств является лучшим выбором: она прочна, отлично гнется, достаточно пластична, практически не царапается инструментом, не корродирует во влажной среде и обладает умеренной массой. Единственный ее минус — более высокая цена по сравнению с обычной сталью.

По итогам испытаний для создания полноценной скульптуры было решено выбрать оцинкованную стальную проволоку как основной материал, учитывая ее доступность и хорошие рабочие качества, а также возможность при необходимости защитить и украсить её покраской.



Рис. 19. Референс — скульптора Пьера Диамантопуло (Pierre Diamantopoulo) [1, с. 31].

На этапе творческого проектирования стояла задача придумать эффектную скульптуру, демонстрирующую возможности проволоки. Вдохновением послужили работы современного британ-

ского скульптора Пьера Диамантопуло (Pierre Diamantopoulo), который создает фигуры, как бы бросающие вызов гравитации. За образец была взята одна из его композиций (рис. 19), и сделана попытка воспроизвести ее в проволоке, добавив собственные оригинальные элементы, в виде акцентного светящегося медного шара и птиц, подчеркивающих динамику и высоту и создающих ощущение движения. Так появилась идея скульптуры «Были бы крылья...». Не бойтесь своих желаний, не бойтесь подняться выше, даже если путь кажется неустойчивым, не бойтесь упасть, всегда найдётся кто-то, кто поможет и подставит своё крыло.



Рис. 20. Этапы создания скульптуры из проволоки [1, с. 32].

Для акцента выбрана медная проволока (1 мм) — из нее выполнен сферический шар, контрастный по цвету. Остальная часть скульпту-

ры сделана из оцинкованной проволоки разной толщины: 3 мм для несущих элементов (каркас), 0,9–0,5 мм — ребра фигур, обмотка и детали. Некоторое количество нержавеющей сварочной проволоки (0,8 мм) использовано для тонких динамичных деталей — например, таких как имитации траектории полета птиц, а также металлическая сетка для контраста текстуры поверхности. Все проволоочные элементы после сборки были покрашены аэрозольной эмалью разных оттенков (серебристого, темно-серого) согласно авторскому замыслу, чтобы добиться нужного цветового контраста и визуальной глубины. Готовая скульптура установлена на подставку из деревянного бруска, обработанного шлифовкой и окрашенного в тон.

Процесс создания скульптуры оказался трудоемким, но увлекательным. Кроме эскиза скульптуры в натуральную величину понадобилось выполнить компьютерную 3D-модель для лучшего понимания объема (рис. 20).

В итоге получилась многофигурная композиция высотой около 45 см. (рис. 21, 22). Скульптура произвела большое впечатление на зрителей и жюри конкурса, наглядно продемонстрировав, как научно-исследовательская работа над материалами воплотилась в художественное творение.



Рис. 21. Готовая скульптура из проволоки [1, с. 41].



Рис. 22. Готовая скульптура из проволоки (детали) [1, с. 41].



Рис. 23. Мастер-класс по созданию скульптуры «Одуванчик» [1, с. 37].

Попробовать свои силы в создании скульптуры из проволоки «Одуванчик» можно посмотрев мастер-класс, записанный по мотивам открытых видео-уроков британского скульптора Робина Уайта, пройдя по ссылке: <https://rutube.ru/video/97f29f5dd45a7c3c81b003cdfd2de21b/?> или навести на QR-код (рис. 23).

Проведенное исследование показало, как знания о физических свойствах материалов непосредственно влияют на успех художественного творче-

ства. С научной точки зрения, получены ценные данные о сравнительных характеристиках различных металлов — эти сведения могут быть полезны другим художникам при выборе материала для своих работ. Практическая же ценность подтверждена созданием оригинальной скульптуры «Были бы крылья...», где реализованы результаты исследования. Данный проект продемонстрировал успешный синтез науки и искусства: инженерный подход к выбору материала позволил воплотить

творческий замысел, а художественный результат, в свою очередь, привлек внимание к научно-исследовательской деятельности. В планах продолжать заниматься проволоочной скульптурой и открывать новые горизонты для творчества и дальнейших экспериментов.

Выражаю искреннюю благодарность своему научному руководителю — **Кругловой Наталье Николаевне**, преподавателю МАОУ «Лицей № 22

«Надежда Сибири» и наставнику — **Бакеевой Ирине Юрьевне**, за ценные советы, поддержку и вдохновение на всех этапах работы. Отдельное спасибо организаторам Всероссийского конкурса «Первые шаги в науке» и Национальной системе «**Интеграция**» за предоставленную возможность участия и публикации результатов данного исследования. Благодарю также всех участников анкетирования и тех, кто помогал в реализации проекта.

Литература

1. Калиниченко А.В. Проволока в руках художника: переплетение науки и искусства // Научно-исследовательская работа 2025 года. 2025. С. 3-38.
2. Изготовление проволоки — из древности в будущее Хорэс Попс (Horace POPS) Перевод: Святослав Юрьев. Компоненты и технологии № 7 '2009 [Электронный ресурс] // https://kit-e.ru/wp-content/uploads/2009_07_140.pdf (дата обращения: 10.05.2025). С. 1-7
3. Интересные факты о металлической проволоке [Электронный ресурс] // Kronex-Build — Режим доступа: <https://kronex-build.by/articles/provoloka/interesnye-fakty-o-metallicheskoj-provoloke/> (дата обращения: 10.05.2025).

ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА

К вопросу о структуре определённо-личных предложений

Брысина Татьяна Николаевна

ГБПОУ МО «Серпуховский колледж», г.о. Серпухов, Россия

Преподаватель

E-mail: tania.brysina@mail.ru

Аннотация: в данной статье поднимаются проблемы, связанные с изучением односоставных предложений. Обращается внимание на структуру определённо-личного предложения. Выявлены грамматические особенности определённо-личных предложений. Предлагается разработка единой модели формирования структурной схемы односоставного предложения. Предполагаем, что структурная схема позволит быстро по структурно-семантическим признакам определять тип односоставного предложения. Примеры определённо-личных предложений подобраны из художественных произведений.

Ключевые слова: односоставное предложение, определённо-личное предложение, структурная схема, главный член предложения.

В настоящее время среди учёных существует много спорных вопросов по классификации односоставных предложений, по отнесению предложений к односоставным или двусоставным. В изданных за последние годы учебниках (для ВУЗов) содержатся различные подходы к выделению типов односоставных предложений.

В школьных учебниках отсутствуют чёткие алгоритмы определения типов односоставных предложений. Большую трудность испытывают обучающиеся при определении структуры и семантики односоставных предложений в составе текстов.

Разные типы односоставных предложений выделяют на основе разных признаков: инфинитивные и номинативные предложения — по форме главного члена; безличные — по синтаксическому свойству — неспособности их главного члена сочетаться с формой именительного падежа; опреде-

лённо-личные, обобщённо-личные и неопределённо-личные предложения — по типовым значениям определённости, обобщённости или неопределённости и по форме главного члена одновременно. В случаях, когда эти признаки расходятся, предпочтение отдаётся либо тому, либо другому. По мнению многих авторов, способ выражения главного члена определяет структуру и семантику односоставного предложения. В данной работе предлагается связать рассмотрение особенностей односоставных предложений с их структурными схемами. В Грамматике-80 это не отражено. В учебниках много места отведено для описания особенностей односоставных предложений, но нет их соотнесения со структурными схемами. Имеются работы, в которых рассматриваются структурные схемы односоставных предложений с опорой на положения, содержащиеся в Грамматике-80.

Целью данной работы является выявление грамматических особенностей односоставных предложений и разработка единой модели формирования их структурной схемы.

Понятие структурной схемы компактно сформулировано в работах Ильенко С.Г. Как она утверждает, «предложение обладает грамматическим значением и грамматической формой. Грамматическим значением предложения является предикативность; грамматической формой, обеспечивающей реализацию этого значения, — структурная схема (иначе ее иногда называют формулой, моделью)». И далее «структурная схема фиксирует способ соединения и оформления значимых компонентов, необходимых и достаточных для выражения предикативного значения» [1, с. 167-168]. Под значимыми компонентами понимаются части речи, которые сопровождаются индексами, указывающими определенную форму. С помощью структурной схемы обозначен предикативный минимум предложения.

В данном исследовании предлагается рассмотрение односоставных предложений в классификации, предложенной В.В. Бабайцевой и П.А. Лекантом, и разработка на её основе модели реализаций структурной схемы, позволяющей быстро по структурно-семантическим признакам определять тип односоставного предложения. В Грамматике 80 находим следующее:

«Для обозначения компонентов схемы вводятся следующие элементарные буквенные символы, соответствующие латинским названиям частей речи и названиям некоторых форм: Vf — спрягаемая форма глагола (лат. *verbum finitum*); Vf_{3s} — спрягаемый глагол в форме 3 л. ед. ч. (лат. *singularis*); Vf_{3pl} — спрягаемый глагол в форме 3 л. мн. ч. (лат. *pluralis*); Inf — инфинитив; N — существительное (лат. *nomen* — имя, название); Adj — прилагательное (лат. *adjectivum*); Pron — местоимение (лат. *pronomen*); Adv — наречие (лат. *adverbium*); Adv. o — предикативное наречие на —o; Praed — предикатив (лат. *praedicatum*); Part — причастие (лат. *participium*); Praed_{part} — причастный предикатив; interj — междометие (лат. *interjectio*); neg — отрицание (негация, лат. *negatio*); cop — связка (лат. *copula*); quant — квантификативное (количественное) значение (лат. *quantitas* (количество), (величина). При символе N цифры от 1 до 6 обозначают соответственно падежи: 1 — им. п., 2 — род.

п., 3 — дат. п., 4 — вин. п., 5 — тв. п., 6 — предл. п.; при символе N цифра 2 со следующим дальше многоточием (N_{2...}) обозначает: «существительное в форме одного из косвенных падежей» [2, с. 93]. Данные буквенные символы применяем для обозначения структурных схем односоставных предложений.

По мнению П.А. Леканта, специфика односоставных предложений заключается в том, что предикативная основа в них представлена одним главным членом, который выражает основные элементы предикативности — модальность, время, лицо. Он занимает в предложении абсолютно независимую позицию; другие члены предложения в том или ином отношении поясняют его, имеют зависимую форму [3, с. 648].

Глагольные односоставные предложения разнообразны по структуре и по грамматическим значениям. Главный член предложения может быть выражен:

1) формой полнозначного глагола (синтетически): На другой день к завтраку подавали очень вкусные пирожки, раков и бараньи котлеты [4, с. 173];

2) сочетанием спрягаемой формы фазисного или модального глагола с инфинитивом: Не смей так разговаривать со мною, глупец! [4, с. 137];

3) сочетанием связочно-именного модального компонента с инфинитивом: У наших было темно, а в доме напротив, у Должиковых, окна светились, но ничего нельзя было разглядеть сквозь цветы и занавески [4, с. 140];

4) сочетанием спрягаемой формы глагола-связки с именным компонентом: Немилостивому мил не будешь (Посл.).

С учетом данного материала рассмотрим определённо-личные предложения.

«Определённо-личные предложения обладают семантической и грамматической спецификой. Их грамматическая форма позволяет узнавать деятеля без его обозначения, т.е. деятель обозначается грамматически. Для этого применяются глагольные формы 1-го и 2-го лица, прямо указывающие очевидного производителя действия (*иду, идём, идёшь, идёте; иди, идите, идёмте*). В предложениях с глагольной формой 1-го лица множественного числа глагола автор приближает к себе читателя. В таких случаях повествование приобретает субъективную модальность. Автор предлагает чи-

тателю поразмышлять вместе с ним. На это указывает глагольная форма множественного числа совместного действия» [5, с. 8].

В соответствии с предложенными П.А. Лекантом вариантами определённо-личных предложений и на основе структурных схем, разработанных в Грамматике-80, можно составить следующие структурные схемы определённо-личных предложений.

Главный член может быть представлен **личной формой глагола**. (*Вижу, видишь; видим; видите; увижу; стой*). Структурная схема будет иметь вид Vf.

Личная форма глагола определённо-личных предложений может быть выражена первым или вторым лицом единственного или множественного числа настоящего или будущего времени, а также повелительного наклонения. Структурные схемы определённо-личных предложений с главным членом в личной форме глагола будут иметь вид.

1. Личная форма глагола выражена первым лицом единственного числа настоящего времени:

Vf_{S1} настоящее время (*иду, смотрю*):
«К сему *прилагаю* расписку» [6, с. 48].

2. Личная форма глагола выражена вторым лицом единственного числа настоящего времени:

Vf_{S2} (*идёшь, смотришь*):
«*Приходишь к нему*, положим буду говорить, на Новый год с поздравлением — трешку дает..» [6, с. 48]; «Действительно, — думал он, с любовью глядя на воодушевленное лицо гостя, — *глохнешь* тут за работой. Великие вехи *забываешь*» [6, с. 48].

3. Личная форма глагола выражена первым лицом множественного числа настоящего времени:

Vf_{pl1} (*идём, смотрим*):
«Не отставайте, Конрад Карлович. План *составим* по дороге» [6, с. 58].

4. Личная форма глагола выражена вторым лицом множественного числа настоящего времени:

Vf_{pl2} (*идёте, смотрите*):
«*Перебросьте* сюда тридцать пять рублей. *Не шутите* так, не нужно». [6, с. 59].

5. Личная форма глагола выражена первым лицом единственного числа будущего времени:

Vf_{S1} буд., вр (*пойду, посмотрю*).
«*Уступлю* за тридцать два рублика» [6, с. 22].

6. Личная форма глагола выражена вторым лицом единственного числа будущего времени:

Vf_{S2} (*пойдёшь, помотришь*).

7. Личная форма глагола выражена первым лицом множественного числа будущего времени:

Vf_{pl1} (*пойдём, посмотрим*):
«Ничего, ничего, либер фатер Конрад Карлович Михельсон, *найдем!*» [6, с. 48], «*Поедем* с комфортом» [6, с. 48].

8. Личная форма глагола выражена вторым лицом множественного числа будущего времени:

Vf_{pl2} (*пойдёте, посмотрите*).

9. Личная форма глагола выражена вторым лицом единственного числа повелительного наклонения:

Vf_{S2} (*иди, смотри*):
«Теперь *читай* внимательно» [6, с. 48].

10. Личная форма глагола выражена вторым лицом множественного числа повелительного наклонения:

Vf_{pl2} (*идите, смотрите*):
«Если уж, господа, вы хотите оказать мне доверие, то, пожалуйста, очень прошу вас — *пробаллотировать!*» [6, с. 48].

Главный член может быть в форме **составного глагольного сказуемого** (*не смей разговаривать; буду стрелять; хочу обедать*): Vf Inf.

Личная форма вспомогательного глагола может быть выражена одной из десяти указанных выше форм. При этом в качестве вспомогательного глагола для связи с инфинитивом могут употребляться:

1) фазисные глаголы, обозначающие начало, продолжение, окончание процесса действия: *начать, стать, продолжать* и др.: *начинаем работать*;

2) глаголы с модальным значением неизбежности действия, желания, волеизъявления, долженствования, возможности, невозможности, стремления, мыслительных процессов, переживания и др.: *мочь, хотеть, желать* и др.: *мечтаем летать*.

Особенностью главного члена в форме составного глагольного сказуемого является то, что вспомогательный глагол и инфинитив обозначают единое действие, совершаемое одним и тем же субъектом. Если же оба глагола (спрягаемая форма и инфинитив) называют два самостоятельных действия одного и того же субъекта или действия разных субъектов, то инфинитив не входит в состав главного члена, а выступает в роли второстепенного члена предложения: *Пойдём в больницу узнать о здоровье друга*. Здесь спрягаемый глагол

(пойдём) и инфинитив (узнать) обозначают два самостоятельных действия одного субъекта (друзья) идут с какой целью? — узнать (обстоятельство цели).

К главному члену в форме составного глагольного сказуемого относятся сказуемые с фразеологизированными сочетаниями на месте модального глагола: *гореть желанием, горим желанием уехать*.

Главный член, как составное глагольное сказуемое, может иметь осложненную форму, в которой к вспомогательному компоненту, состоящему из двух глаголов, модального в спрягаемой форме и фазового в инфинитиве (*хочу начать*), присоединяется второй инфинитив: *хочу начать летать*.

Однако если второй инфинитив обозначает действие, самостоятельно проявляющееся по отношению к действию, обозначенному предшествующим глаголом, то он не входит в состав сказуемого, а является в предложении обстоятельством или дополнением. Ср.: *хочу начать учиться* — смысл сказуемого неясен без последнего инфинитива, следовательно, он входит в состав сказуемого: *хочу уехать* (глагол движения) *учиться* (с какой целью?). Здесь первые два глагола полно выражают действие субъекта, а третий глагол (инфинитив) характеризует цель этого действия, выступает в роли обстоятельства цели.

Главный член с инфинитивом можно представить следующим образом:

11. Vf_{S1} Inf (*хочу читать, могу смотреть*)
12. Vf_{S2} Inf (*хочешь читать, можешь смотреть*)
13. Vf_{pl1} Inf (*можем читать, начинаем смотреть*)
14. Vf_{pl2} Inf (*можете читать, начинаете смотреть*)
15. Vf_{S1} Inf (*буду читать, буду смотреть*)
16. Vf_{S2} Inf (*будешь читать, будешь смотреть*)
17. Vf_{pl1} Inf (*будем читать, будем смотреть*)
18. Vf_{pl2} Inf (*будете читать, будете смотреть*).
19. Vf_{S2} Inf (*начинай смотреть; не смей ходить*).
20. Vf_{pl2} Inf (*начинайте смотреть; не смейте ходить*).

Например: «Кстати, — сказал он, — *прошу погасить задолженность*» [6, с. 48], «*Не смею больше обременять своим присутствием*» [6, с. 75], «*Хочу*

ехать на трамвае, — говорил он жене» [6, с. 48]; «Ну, товарищ Треухов, — сказал Гаврилин, — *начинай. Чувствуешь, что можешь построить?*» [6, с. 50]; «Святое дело! Батистовые портянки *будем носить*, крем Марго *кушать*» [6, с. 48]; «*Будем работать* по-марксистски. Предоставим небо птицам, а сами обратимся к стульям» [6, с. 48].

Учитываем, что инфинитив не входит в состав сказуемого, если является обстоятельством цели при глаголах со значением движения, отказа от перемещения или прекращения движения. Есть случаи, когда инфинитив при глаголах выражает эмоциональное отношение субъекта к собственному действию (*любить читать*). Тогда инфинитив выражает главное действие субъекта и выступает в качестве объекта этого действия.

Главный член может быть в форме **сложного именного сказуемого** (*ври большие*): Vf Именная часть. Именная часть выражается именем существительным, именем прилагательным, именем числительным, местоимением и наречием. В состав сложного именного сказуемого может входить глагол полного лексического значения, который обозначает деятельность, пребывание в состоянии (*лежать, сидеть* и пр.), движение (*идти, ходить* и пр.).

Основное значение главного члена передает именная часть, глагольная часть выполняет грамматическую роль показателя первого или второго лица деятеля, указывая также время и наклонение глагола-сказуемого. При этих глаголах предикативная часть выражается обычно прилагательными и причастиями в именительном и творительном падежах (Adj₁, Adj₅, Part₁, Part₅) и существительным только в творительном падеже (N₅), а также местоимением (Pron), наречием (Adv, Adv_o).

Эта форма главного члена вызывает много трудностей при её выделении. Это связано с тем, что присвязочная (именная предикативная) часть неглагольного составного сказуемого может быть выражена различными частями речи, а значит и большим количеством компонентов.

Имя существительное в творительном падеже, который выражает чаще всего непостоянный, неполный, не вполне очевидный, временный признак предмета: *не рождается героями, Под старость делаемся либо непоседами, либо мирными пьяницами*. Полная форма имени прилагательного в творительном падеже в роли присвязочного компонента употребляется только со связкой и обо-

значает признак, присущий предмету в определенный момент: *с комсомолом буду вечно молодым*.

Имя прилагательное в краткой форме употребляется в роли присвязочного члена неглагольного составного сказуемого, если называет признак временный, непостоянный, выявляющийся только в определенных условиях: *будем взаимно вежливы; остаюсь вами доволен*.

Главные члены с краткой формой прилагательного характерны для книжной речи.

Имя прилагательное в форме сравнительной степени также применяется в качестве присвязочной части: *к старости становимся болтливей*.

Числительные всех разрядов в составе главного члена выражают количество предметов или порядок их следования, в том числе в сочетании с именами существительными: *строимся в колонну по четыре; идите по одному; будешь девятнадцатый*.

Действительные и страдательные причастия в полной и краткой форме: *из армии возвращаемся повзрослевшими; из бани выхожу помолодевшим, повеселевшим и похорошевшим*.

Наречие в составе неглагольного сказуемого обычно выражает качественную характеристику, состояние предмета или указывает на его расположение: *кажемся сильно навеселе; лежу пластом; живём рядом*.

Главный член с именной частью можно представить в виде следующих схем:

21. Vf_{S1} именная часть (*лежу пластом, смотрю соколом*)

22. Vf_{S2} именная часть (*лежишь пластом, смотришь соколом*)

23. Vf_{pl1} именная часть (*лежим пластом, смотрим соколом*)

24. Vf_{pl2} именная часть (*лежите пластом, смотрите соколом*)

25. Vf_{S1} именная часть (*лягу пластом, посмотрю соколом*)

26. Vf_{S2} именная часть (*ляжешь пластом, посмотришь соколом*)

27. Vf_{pl1} именная часть (*ляжем пластом, посмотрим соколом*)

28. Vf_{pl2} именная часть (*ляжете пластом, посмотрите соколом*)

29. Vf именная часть (*лежи пластом, смотри соколом*)

30. Vf именная часть (*лежите (ляжете) пластом, смотр'ите соколом*)

Например: «Обедать будем поздно» [7, с. 127], «Беги на встречу» [7, с. 130], «Пальну сразу — и тогда сядешь с перепугу» [7, с. 138].

С учётом всего вышесказанного в качестве реализаций этих структурных схем можно всю совокупность определённо-личных предложений представить в виде набора следующих базовых (ядерных, минимальных, нерасширенных схем):

А) Vf

Б) Vf Inf

В) Vf Именная часть.

Этот набор можно назвать грамматической моделью определённо-личных предложений. Таким образом, на первое место ставим структурные признаки, а способ выражения главного члена и семантику односоставного предложения автор выбирает на их основе.

На основе этих схем, могут быть получены расширенные схемы, включающие второстепенные члены предложения. Похожие взгляды можно найти в работах Г.В. Колшанского. Он отмечал, что «предложение имеет простейшую ядерную структуру вида: объект — признак (деятель-действие), по другой терминологии синтаксический субъект и предикат или предикативная основа. Схематично можно это представить в виде схемы О—Пр. В русском языке способность образовывать ядерную структуру (предикативную основу) имеют языковые формы, несущие в себе название (имя) деятеля и производимого им действия. Это существительное в именительном падеже и согласованная с ним личная форма глагола (Поезд идет). Все другие языковые формы, выражающие предикативную основу, образуются на основе ядерной, большинством учёных считаются производными, то есть представляют собой реализации ядерной структуры. [8, с. 104].

По его мнению, предложение образуется соединением группы подлежащего и группы сказуемого, а второстепенные члены входят в состав этих групп.

Основа предложения может быть выражена в русском языке одной языковой формой, это свойство принадлежит односоставным предложениям. В определённо-личных предложениях основа предложения может быть выражена вышеназванными формами. Односоставное предложение в свою очередь также может иметь распространяющие формы.

Путь от множества определённо-личных предложений, функционирующих в коммуникативных единствах, к их систематизации предусматривает следующие ступени:

1) Выявление структурно-семантических характеристик главного члена определяет вариант модели и её типовое значение, отражающее те или иные отношения действительности.

2) От предметного или признакового значения главного члена зависят функциональные потенции участия в организации и распространении предложения распространяющих членов. Компонентный состав предложения, формируемый распространяющими членами демонстрирует последовательность критериев и внутреннее единство синтаксической системы.

3) Постепенное «обрастание» исходной модели дополнительными структурно-семантическими составляющими, перемещает определённо-личные предложения по парадигматическим осям от центра синтаксического поля к его периферийным сферам.

Парадигма глагольно-личных предложений в свете такого подхода может быть представлена в виде синтаксического поля с совокупностью однокомпонентных и многокомпонентных (двух, трёх и т. д.) предложений.

По мнению В.В. Бабайцевой, синтаксические единицы обладают дифференциальными признаками. В их числе она отмечает «структурные признаки членов предложения:

- 1) участие в формировании структурной схемы предложения;
- 2) способ выражения членов предложения;
- 3) характер связи (согласование, управление, примыкание);
- 4) синтаксическая позиция.

Семантические свойства членов предложения:

- 1) логические значения;
- 2) категориальные значения;

3) лексические значения;

4) коммуникативную нагрузку» [9, с. 80].

В отличие от других учёных она возражает против компромиссов и отождествлений в подходах: «Члены предложения не следует отождествлять с компонентами субъектно-предикатных суждений, с компонентами структурных схем, с компонентами тема-рематического членения и т.д. Члены предложения — это структурно-семантические компоненты предложения, связанные между собой синтаксическими связями и отношениями. Если бы их не было, их надо было бы выдумать, так как они позволяют синтезировать признаки компонентов, выделяемых при одноаспектных исследованиях, на основе традиционных дефиниций [9, с. 88-89].

Односоставным предложениям, по взглядам В.В. Бабайцевой, свойственна потребность актуализировать один компонент выражаемой мысли. Обычно таким компонентом является предикативная характеристика предмета мысли [9].

При рассмотрении особенностей структуры односоставных предложений, мы пришли к следующим выводам.

Всё это требует дальнейшей работы по изучению особенностей использования односоставных предложений на материалах живой речи и в текстах художественных произведений.

Всё больше исследований направлено на изучение текста, как языкового явления, включающего в себя предложение в качестве образующего элемента. В свете этого изучение односоставных предложений в составе различных типов текста представляет необычайный интерес.

Ведь независимо от того принимать или не принимать как грамматический факт существование односоставных предложений, объективно они существуют и находят широкое применение в речи и в текстах.

Литература

1. Ильенко С.Г. Коммуникативно-структурный синтаксис современного русского языка. — Издательство РГПУ им. А.И. Герцена Санкт-Петербург. — 2009. — 398 с.
2. Русская грамматика. Т. II. Синтаксис. М., Издательство «Наука», 1980.
3. Современный русский литературный язык: Новое издание: Учебник / П.А. Лекант, Л.Л. Касаткин, Е.В. Клобуков и др. / Под ред. П.А. Леканта. — Москва: Высшая школа, 2009. — 766 с.
4. Чехов А.П. Рассказы и повести. — Москва, Правда, 1981. — 640 с.

5. Брысина Т.Н. Специфика употребления определённо-личных предложений в художественных текстах различных функционально-смысловых типов речи. // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Русская филология. 2016. № 3. с. 8-14.
6. Ильф И., Петров Е. Двенадцать стульев, Золотой теленок: Романы. — М.: Изд-во Эксмо, 2004. — 716 с.
7. Беляев В.П. Старая крепость: Трилогия. — М.: Воениздат, 1986. — 448 с.
8. Колшанский Г.В. Логика и структура языка. Изд. 3-е. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. — 240 с. (Лингвистическое наследие XX века).
9. Бабайцева В.В. Избранное. 2005-2010: Сборник научных и научно-методических статей / под ред. д-ра филол. Наук проф. К.Э. Штайн. М. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2010. 400 с.

ЭКОЛОГИЯ

Исследование качества воды в Зелёном озере посёлка Будогощь методами биодиагностики и химического анализа

Уемлянина Ксения Ярославовна

МОУ «Будогощская СОШ им. М.П. Галкина»,
г.п. Будогощь, Ленинградская область, Россия
Обучающийся
E-mail: yemlyanina2009@gmail.com

Павлова Татьяна Александровна

Научный руководитель
МОУ «Будогощская СОШ им. М.П. Галкина»,
г.п. Будогощь, Ленинградская область, Россия
Учитель химии и биологии
E-mail: tatyana_pavlova14@mail.ru

Аннотация: озеро Зелёное находится в черте посёлка Будогощь и активно используется людьми, поэтому актуально проведение мониторингового исследования экологического состояния воды в нём.

Методами биодиагностики по видовому составу и индикаторным группам беспозвоночных бентосных (донных) организмов были определены биотические индексы и сапробиологический статус озера, а также описаны органолептические свойства и гидрохимические показатели воды. Проведено сравнение полученных результатов за 2 года наблюдений.

Ключевые слова: сапробность, биотические индексы сапробности, сапробиологический статус озера, органолептические свойства воды, гидрохимические показатели воды.

Вода — это незаменимый природный ресурс, однако в результате возрастающего антропогенного воздействия всё острее становится проблема загрязнения водных объектов.

Социальная значимость исследования обусловлена тем, что в окрестностях посёлка Будогощь сосредоточено много озёр, а в непосредственной близости к Будогощской школе находится озеро Зелёное, на берегах которого расположены частные дома и объекты хозяйственной инфраструктуры. Водоём активно используется для летнего отдыха

и бытовых нужд. Когда-то из него брали воду для работы железнодорожного транспорта (рядом с озером проходит железная дорога) и водоснабжения посёлка питьевой водой. В последнее время в сети «Интернет» с ссылкой на исследования санитарных служб стали появляться сведения, что озеро непригодно для отдыха и купания. Чтобы проследить влияние на водоём антропогенных источников загрязнения (стирка, стоки с приусадебных участков, разведение костров, замусоривание), актуально проводить локальный экологический мониторинг,

в процессе которого осуществляется систематический контроль за загрязнением озера. Исходя из актуальности, целью работы является исследование экологического состояния воды в озере Зелёном и планирование мероприятий по улучшению экологической обстановки данной территории.

Исследование проводилось в июне 2023, 2024 гг. Для этого был проведен визуальный осмотр исследуемой территории и для отбора проб определены 3 пробные площадки с разной степенью антропогенного воздействия (рис.1). При проведении осмотра и описании мест пробоотбора использовались разделы плана описания водоема по Боголюбову С.А. [1, с. 12].

Площадка 1 подвержена зарастанию, площадка 2 — заболачиванию, площадка 3 расположена на песчаном берегу, где находятся частные дома.

Площадка 1 подвержена зарастанию, площадка 2 — заболачиванию, площадка 3 расположена на песчаном берегу, где находятся частные дома.



Рис. 1. Карта-схема места исследования

Для исследования экологического состояния озера использовались методы биодиагностики и химического анализа.

Водоемы, загрязненные органическими веществами, как и организмы, способные жить в них, называют сапробными. Для определения сапробности озера был использован метод Майера, который подходит для любых типов пресных водоемов и основан на наличии тех или иных индикаторных групп беспозвоночных бентосных (донных) организмов [2, с. 22], а также применялась методика определения степени загрязнения водоёма по видовому составу пресноводных моллюсков и рассчитан индекс сапробности Пантле-Букка [3, с. 30-31, 137-138; 4, с. 196-204, 207-208].

Мониторинговые исследования включали анализ органолептических свойств [5, с. 68-71; 6, с. 50-62] и гидрохимических показателей воды по стандартным методикам [4, с. 236, 259-260; 5, с. 72-88; 6, с. 62-164], сравнение полученных результатов за 2 года наблюдения.

Исследования проводились в несколько этапов:

1. Визуальный осмотр мест для пробоотбора и первичная экологическая оценка состояния озера [1, с. 12].

Описание озера включает в себя гидрологические характеристики водоёма, основные формы антропогенного воздействия, позволяет определить экологическое состояние береговой линии, поверхности воды и дна водоёма.

2. Отбор проб воды.

Пробы воды отбирались в склянки с притёртой пробкой объемом 250 мл и колбы. Для настоящей работы отбор проб производился 1 июня 2023г. при температуре воды +16-+18°C с трех пробных площадок и 8 июня 2024г. при температуре воды +21 °C с тех же мест пробоотбора.

3. Отбор проб макрозообентоса со дна озера и погруженных предметов, определение биотических индексов сапробности водоёмов по индикаторным группам, видам и количественному составу гидробионтов [2, с. 22; 3, с. 30-31, 137-138; 4, с. 196-204, 207-208].

4. Проведение органолептического анализа воды [5, с. 68-71; 6, с. 50-62].

Это обязательный начальный этап санитарно-химического контроля воды. Он проводится с помощью органов чувств (зрение, обоняние, вкус), без использования каких-либо специальных приборов. К органолептическим характеристикам воды относятся цветность, мутность (прозрачность), запах и его интенсивность, пенность, определяемые в соответствии с ГОСТом 3351-74.

5. Проведение химического анализа качества воды [4, с. 236, 259-260; 5, с. 72-88; 6, с. 62-164].

Анализ воды проводился на:

- Определение кислотности (рН) воды и минерализации,
- Определение карбонатной (кН) и общей (гН) жёсткости воды,
- Содержание углекислого газа и растворённого в воде кислорода,
- Обнаружение хлорид-, сульфат-, фосфат-, нитрат- и нитрит-анионов,

- Обнаружение катионов аммония, железа, меди, свинца.
- Наличие углеводородной плёнки и СПАВ.

Для измерения общего солесодержания (минерализации) воды использовался прибор кондуктометр. Обнаружение хлорид-, сульфат-ионов и ионов свинца проводилось с помощью качественного анализа посредством реактивов нитрата серебра AgNO_3 , хлорида бария BaCl_2 и иодида калия KI соответственно. Остальные ионы определялись с помощью тест-комплекта, концентрация ионов в воде определялась по цветовой шкале. Содержание растворённого кислорода в воде проводилось с помощью комплекта для исследования состояния окружающей среды «Экознайка» по методике Винклера, адаптированной для школьников.

В водно-санитарном законодательстве (СанПин 2.1.3684-21, 1.2.3685-21) определены предельно-допустимые концентрации (ПДК) для питьевой воды; природных вод (водоемов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбо-хозяйственного назначения); сточных вод. Данные значения использовались для сопоставления результатов, полученных в ходе работы.

Диаграмма 1. Видовой состав макрозообентоса

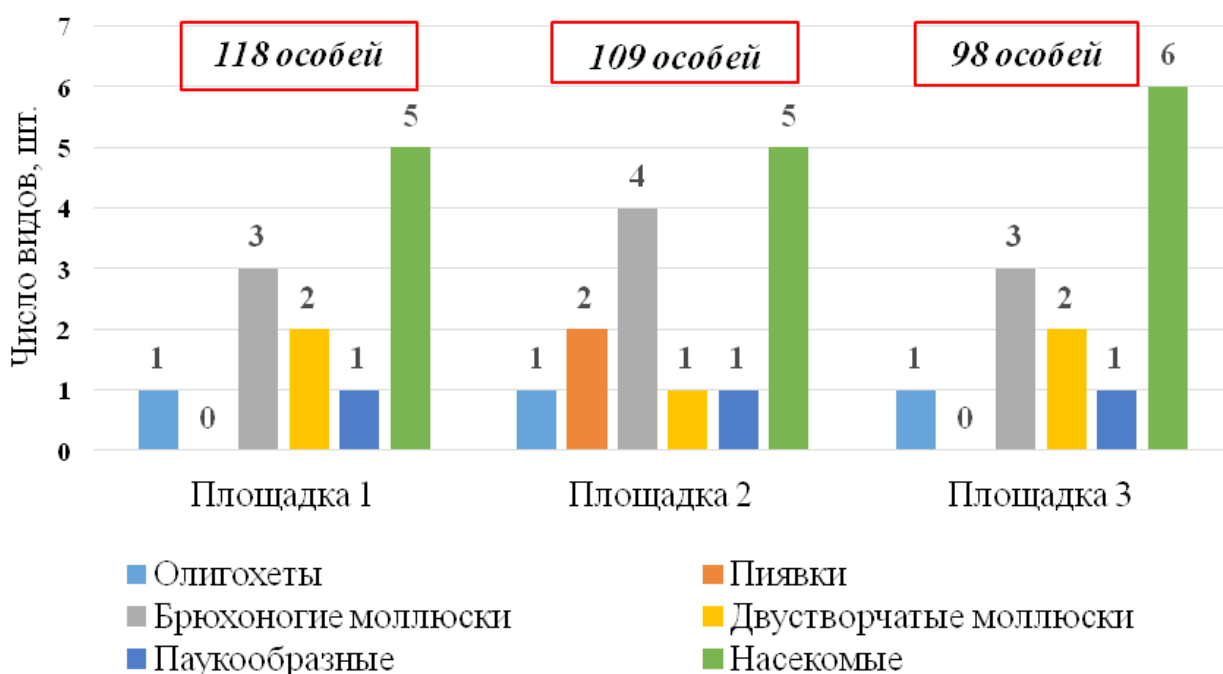


Рис. 2. Видовой состав макрозообентоса в местах пробоотбора

6. Сравнение результатов исследования воды на пробных площадках озера Зелёного в 2023г. и 2024г., в т.ч. полученных с помощью разных методик.

Для обработки материала полученные данные были сведены в таблицы, отражены в диаграммах, которые позволили сравнить экологические условия на пробных площадках озера и определить экологическое состояние водной среды в исследуемом водоёме.

В ходе исследования в пробах, взятых в озере, обнаружено 12 видов бентосных беспозвоночных животных — индикаторов экологического состояния водоёма. В целом зообентос на исследуемых участках сходен по видовому и количественному составу. На всех площадках преобладают водные насекомые и их личинки (рис.2).

Для оценки экологического состояния озера было использовано деление бентосных организмов на индикаторные группы по методике Майера.

Во всех бентосных пробах были найдены личинки ручейников — индикаторов чистоты воды. Также были обнаружены бентосные организмы со

средней степенью чувствительности к загрязнению (например, личинки стрекоз) и обитатели загрязнённых водоёмов: личинки комаров-звонцов, пиявки, трубачники. Суммарная значимость таксонов характеризует озеро как бета-мезосапробный водоём и указывают на 3 класс качества воды в нём — умеренно загрязнённая [2, с. 22].

При определении сапробиологического статуса озера в бентосных пробах были обнаружены 4 индикаторных вида моллюсков, из них 1 олигосапробный (катушка роговая, индикатор чистой воды) и 3 бета-мезосапробных вида (индикаторы слабо-и умеренно загрязненной воды). Значение индекса Пантле-Букка, характеризующего сапробность озера, находится в интервале 1,5-2,5, что соответствует бета-мезосапробному водоёму (умеренно загрязнённому). [3, с. 30-31]. Это подтверждает результаты, полученные методикой Майера.

На площадке 2 индекс сапробности 1,89 несколько выше, что говорит о более сильном органическом загрязнении воды на этом участке (рис. 3).

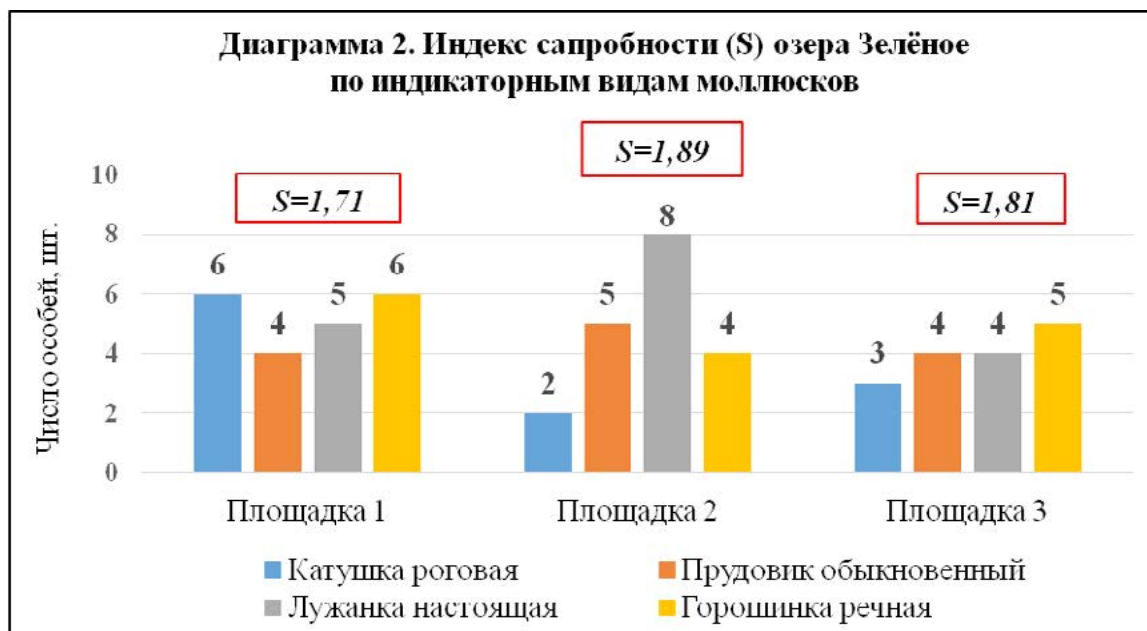


Рис. 3. Индекс сапробности Пантле-Букка по индикаторным видам моллюсков

Характеристики, определяющие сапробиологический статус водоёма, отражены в таблице 1.

Органолептический анализ показал, что вода в озере достаточно прозрачная, слабо-желтоватая, не имеет отчетливого запаха.

Химическими методами установлено, что значение показателя кислотности на всех исследуемых пробных площадках находится в пределах нормы ($pH = 8$). Таким образом, вода в озере слабощелочная.

Таблица 1. Сапробиологический статус водоёма

Характеристики	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3
Индекс сапробиности Пантле-Букка	1,71	1,89	1,81
Индекс Майера (суммарная значимость таксонов)	18	16	15
Сапробиность	Олигосапробная зона	Бета-мезосапробная зона	Бета-мезосапробная зона
Уровень загрязнённости воды	чистая	умеренно загрязнённая	умеренно загрязнённая
Класс качества воды	2	3	3



Рис. 4. Карбонатная и общая жесткость воды в местах пробоотбора

Карбонатная жесткость воды соответствует нормам ПДК (не более 10 мг-экв/л) и снижается с повышением кислотности на площадке 3 в 2024г, показатель общей жесткости стремится к верхней границе нормы (10 мг-экв/л), следо-

вательно, вода жёсткая. В 2024г. отмечена тенденция снижения уровня карбонатной и общей жесткости (рис. 4).

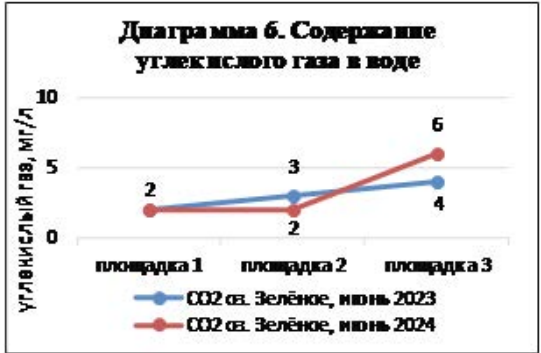
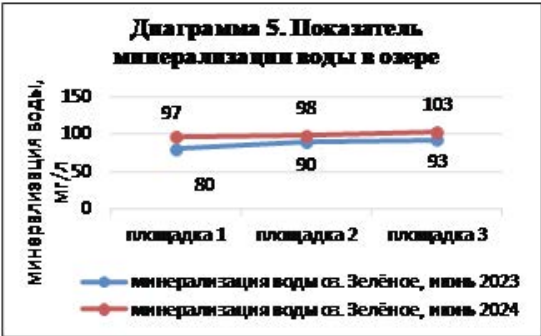


Рис. 5. Уровень минерализации и содержание углекислого газа в воде

Показатель минерализации в пробах воды 2024г. выше, чем в 2023г., и составил от 97 до 103 мг/л (рис. 5). Однако, эти значения находятся в пределах нормы, т.к. данный показатель в природных водах колеблется от нескольких единиц до 1000 мг/л. Концентрация углекислого газа в пробах также не превышает нормы ПДК (10 мг/л для летнего периода), но его содержание незначительно увеличилось на площадке 3 (рис. 5).

Содержание хлорид-, сульфат- и фосфат-ионов также не превышает нормы ПДК. Однако, концентрация хлорид-ионов заметно возросла на площадке 3 (рис. 6), что вносит свой вклад в уровень минерализации и жесткости воды. Отмечено снижение концентрации фосфат-ионов (рис. 7), вероятно из-за уменьшения уровня химического загрязнения стоками с приусадебных участков в данный период наблюдения.

Содержание ионов аммония/аммиака в воде почти минимально за исключением площадки 3, что подтверждает наличие биохимических процессов окисления органических веществ (рис. 7).

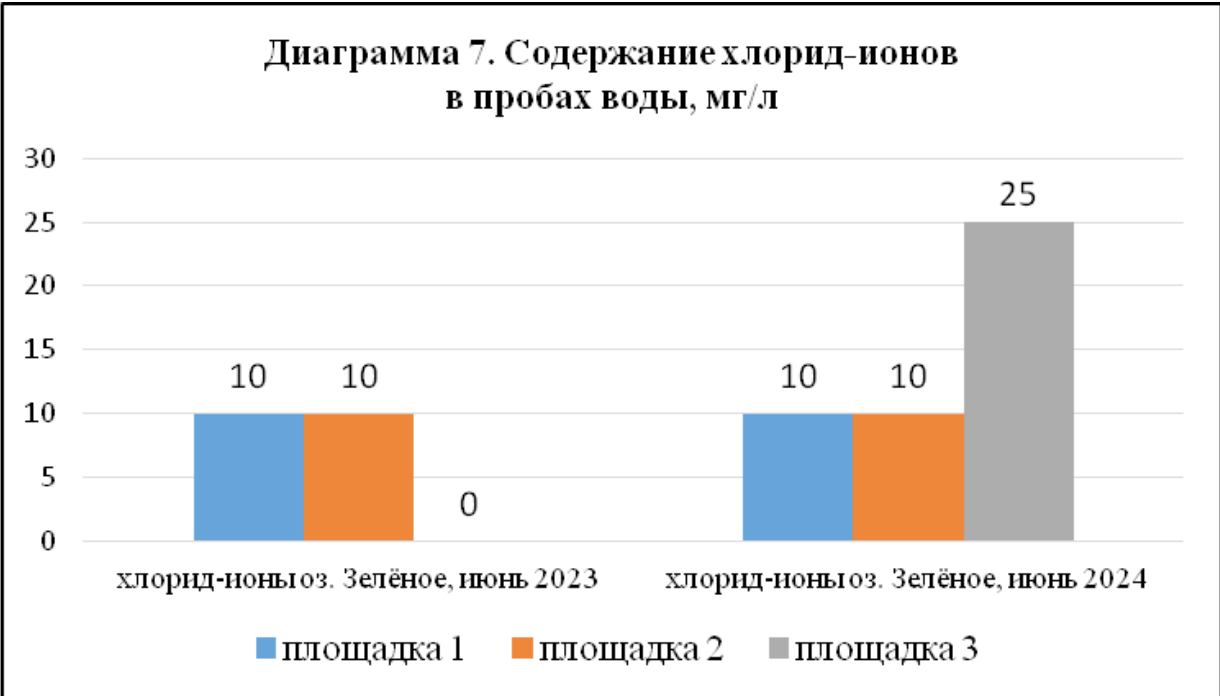


Рис. 6. Содержание хлорид-ионов в воде

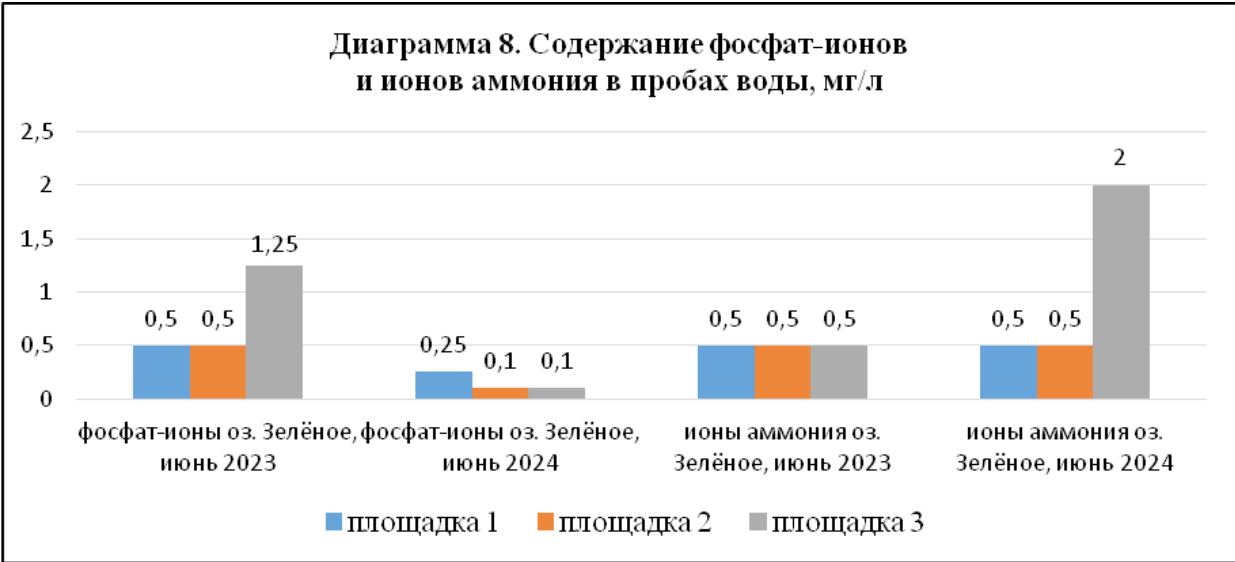


Рис. 7. Содержание фосфат-ионов и ионов аммония в воде

Нитрит- и нитрат-ионы, СПАВ, катионы тяжелых металлов меди, свинца, железа в пробах воды не обнаружены. Это свидетельствует об отсутствии ощутимых источников поступления этих ионов в воду.

Содержание растворенного кислорода невысокое, но соответствует нормам ПДК (в пределах 6-7 мг/л) (рис. 8).

По показателю концентрации растворенного в воде кислорода озеро — умеренно загрязненный водоём (3 класс качества воды), что подтверждается результатами исследований 2023г. и биодиагностикой по бентосным организмам.

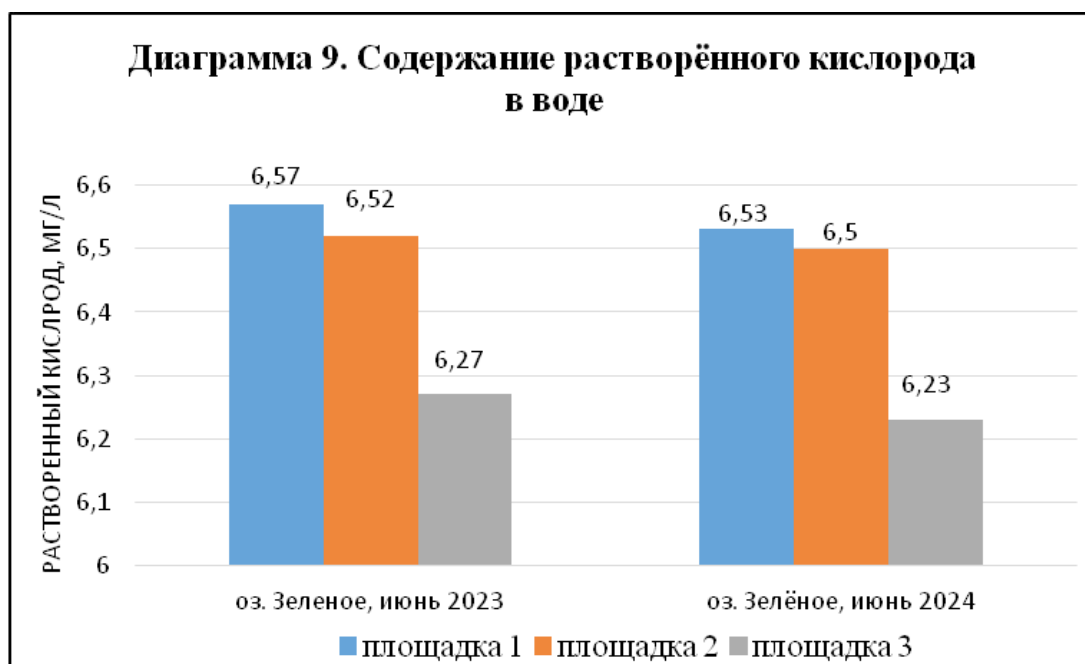


Рис. 8. Содержание растворённого кислорода в воде

Результаты, полученные в ходе работы, позволяют сделать следующие **выводы**:

1. Озеро Зелёное испытывает определённое антропогенное воздействие, основными источниками загрязнения являются замусоривание береговой линии, стоки с приусадебных участков.
2. В водоёме обнаружено 12 видов бентосных организмов — индикаторов экологического состояния воды. Озеро Зелёное — олиго-бета-мезосапробный водоём.
3. Основные органолептические и гидрохимические показатели соответствуют нормам. Среда слабощелочная, вода жёсткая. СПАВ и катионы тяжелых металлов не обнаружены.
4. Органолептические и гидрохимические показатели проб воды, взятых с пробных площадок в 2023 и в 2024гг., во многом сопоставимы. В 2024г. на исследуемых участках отмечается более высокий уровень минерализации воды и снижение показателя общей и карбонатной жесткости. Также выявлено незначительное

снижение концентрации фосфат-ионов в воде и увеличение содержания хлорид-ионов в одной из проб.

5. Вода относится к 3 классу качества (умеренно загрязненная). Её можно использовать для хозяйственно-бытовых нужд, но не рекомендуется использовать в качестве питьевой. Чтобы убедиться в безопасности купания в озере необходимо провести дополнительные микробиологические исследования.

Поскольку изучаемая территория подвергается определённому антропогенному воздействию, то для сохранения благоприятной экологической обстановки следует продолжить комплексные мониторинговые исследования водоёма, проведение эколого-просветительских бесед с учащимися, которые способствуют развитию у школьников навыков экологически грамотного поведения в природе, экологических акций по очистке береговой зоны озера от мусора.

Литература

1. Методы гидрологических исследований: проведение измерений и описание озер: метод. пособие / Сост. Боголюбов А.С. — М.: Экосистема, 1996. — 12 с.
2. Руководство к учебной практике по экологии: биоиндикация / А.М. Псарев; Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина — Бийск: АГППУ им. В.М. Шукшина, 2018 — 65 с.

3. Зуева Н.В., Алексеев Д.К., Куличенко А.Ю., Примаков Е.А., Зуев Ю.А., Воякина Е.Ю., Степанова А.Б. / Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие для высших учебных заведений. — СПб.: РГГМУ, 2019 — 140 с.
4. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп./ Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. — 416 с. — («Gaudeamus»).
5. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: учеб. пособие. / Под ред. С.В. Алексеева. — М.: АО МДС, 1996. — 192 с.
6. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. — СПб.: Крисмас+, 2009. — 220 с.

Научные высказывания

Сетевой научный журнал открытого доступа
2025 • № 10(78)

Издается с сентября 2021 г.

Выходит два раза в месяц.

ISSN: 2782–3121

Выпускающий редактор А.Ю. Крупский

Ответственные редакторы: Е.В. Семин, Л.Л. Обручникова

Подготовка оригинал-макета и обложки: А. Кривошеина, А. Москаленко

Журнал «Научные высказывания» является журналом открытого доступа, предполагающего предоставление автором результатов научных исследований в виде полнотекстовой научной статьи для публикации в целях неограниченного и безвозмездного ознакомления с ней в сети Интернет неограниченного круга лиц, которые, используя ссылку на труд ученого, продолжают научные исследования для глобального обмена знаниями.

Свидетельство о регистрации СМИ: серия Эл № ФС77–79727 от 07 декабря 2020 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

Издательство: Индивидуальный предприниматель Румянцев Антон Алексеевич

ОГРН: 320774600381920; *ИНН:* 772374161057

Учредитель: Румянцев Антон Алексеевич

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор: Румянцева Екатерина Александровна

Адрес редакции: 111675, г. Москва, ул. Дмитриевского, дом 7, помещение 7

Сайт: <https://nvjournal.ru/>

Адрес электронной почты: info@nvjournal.ru

Телефон: +7 (495) 128–72–82

12+