**ХIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ**

**ИНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦИЯ**

**ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН**

***Секция 2***

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**1 июня - 30 июня 2024 года**

УДК 664.6

**АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ОТ СРЕДНЕСУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО РЕГИОНАМ РОССИИ С ПОМОЩЬЮ DATALENS**

**Бардина А.А.**

студент

**Аксушева А.О.**

студент

**Калягина Евгения Ивановна**

кандидат экономических наук, доцент

учреждения образования «Новосибирский государственный аграрный университет» (г.Новосибирск, Россия)

**Аннотация.** *В данной статье проводится исследование зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от температурных условий в различных регионах России, построение гистограмм через облачную систему DataLens.*

**Ключевые слова.** *Урожайность, температура, DataLens, диаграмма, анализ.*

Яндекс DataLens – это мощный инструмент для бизнес-аналитики, который предоставляет возможность подключиться к источнику, описать модель данных, создать визуальные отображения информации, разработать дашборды и легко обмениваться результатами с командой. С самого начала своего развития DataLens является внутренним инструментом Яндекса. В то же время он представляет собой облачное решение для клиентов YandexCloud.

Для использования сервиса не нужно покупать лицензию или ежемесячно вносить оплату – DataLens бесплатный облачный сервис. Следует лишь зарегистрироваться и начать пользоваться возможностями системы аналитики [1].

В DataLens можно работать совместно (в команде), что облегчает работу в больших компаниях, так что он легко позволяет делиться доступами к отчётам с партнёрами, заказчиками, сотрудниками.

DataLens дает нам такие возможности, как:

1. Визуализация данных: DataLens может помочь визуализировать данные в виде графиков, диаграмм и других форматов, что помогает лучше понять информацию.

2. Анализ трендов: С помощью DataLens можно анализировать тренды и паттерны в данных, что поможет выявить важные закономерности.

3. Принятие решений: DataLens может помочь в принятии обоснованных решений на основе данных, предоставляя аналитику и отчеты.

4. Оптимизация процессов: Использование DataLens может помочь оптимизировать бизнес-процессы на основе данных и улучшить эффективность работы.

Сервис внесён в реестр российского программного обеспечения и соответствует стандартам безопасности.

Входит в экосистему Яндекса и интегрирован с его сервисами. Это позволяет решать комплексные задачи. Например, подключение Яндекс Карт делает сервис удобным для геоаналитики и позволяет обозначить на карте торговые точки для мониторинга их выручки или показать привлекательные места для открытия новых магазинов.

Можно подключить данные из сторонних источников: Google-таблиц, CSV-файлов для хранения табличных данных, системы управления базами данных ClickHouse, систем PostgreSQL и MySQL, базы Greenplum и других.

Имеет собственное комьюнити, в котором можно познакомиться с новостями, найти ссылки на обучающие ресурсы и обсудить вопросы по работе с платформой. [2]

Поэтому работа в DataLens довольна удобна и проста, как для личного пользования, так и для командной работы.

DataLens может быть полезен для широкого круга пользователей и организаций, включая:

1. Бизнес-аналитиков: DataLens поможет бизнес-аналитикам в проведении анализа данных, выявлении трендов и паттернов, оптимизации процессов и принятии обоснованных решений на основе данных.

2. Менеджеров и руководителей: DataLens может быть полезен для менеджеров и руководителей при принятии стратегических решений, мониторинге производительности бизнеса и анализе ключевых показателей.

3. Исследователей и ученых: DataLens предоставляет инструменты для работы с данными, которые могут быть полезны при проведении научных исследований, анализе экспериментальных данных и визуализации результатов.

4. Специалистов по маркетингу и рекламе: DataLens может помочь специалистам по маркетингу и рекламе в анализе рынка, целевой аудитории, эффективности маркетинговых кампаний и принятии маркетинговых решений.

В данной статье проанализирована зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от среднесуточной температуры по регионам России, с помощью построения диаграмм через DataLens.

После внесения данных из таблицы по зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от среднесуточной температуры по регионам России в DataLens, можно получить визуальный анализ оптимальной температуры для более высокого урожая по каждому региону России. В столбчатых диаграммах можно увидеть среднюю урожайность и температуру по регионам, а для удобства эти две диаграммы объединены в одну для более наглядного сравнения и анализа. Если навести курсор на любой регион, то можно увидеть среднюю урожайность и показатель ниже автоматически показывает среднюю температуру.

В селекторах средняя урожайность и температура можно ввести данные и диаграммы автоматически покажут результаты по данному запросу. Например, если ввести в среднюю температуру число 17, то в диаграммах отобразятся данные по Республики Бурятии, так как в данном регионе средняя температура составляет 17 градусов, а средняя урожайность 18,47.

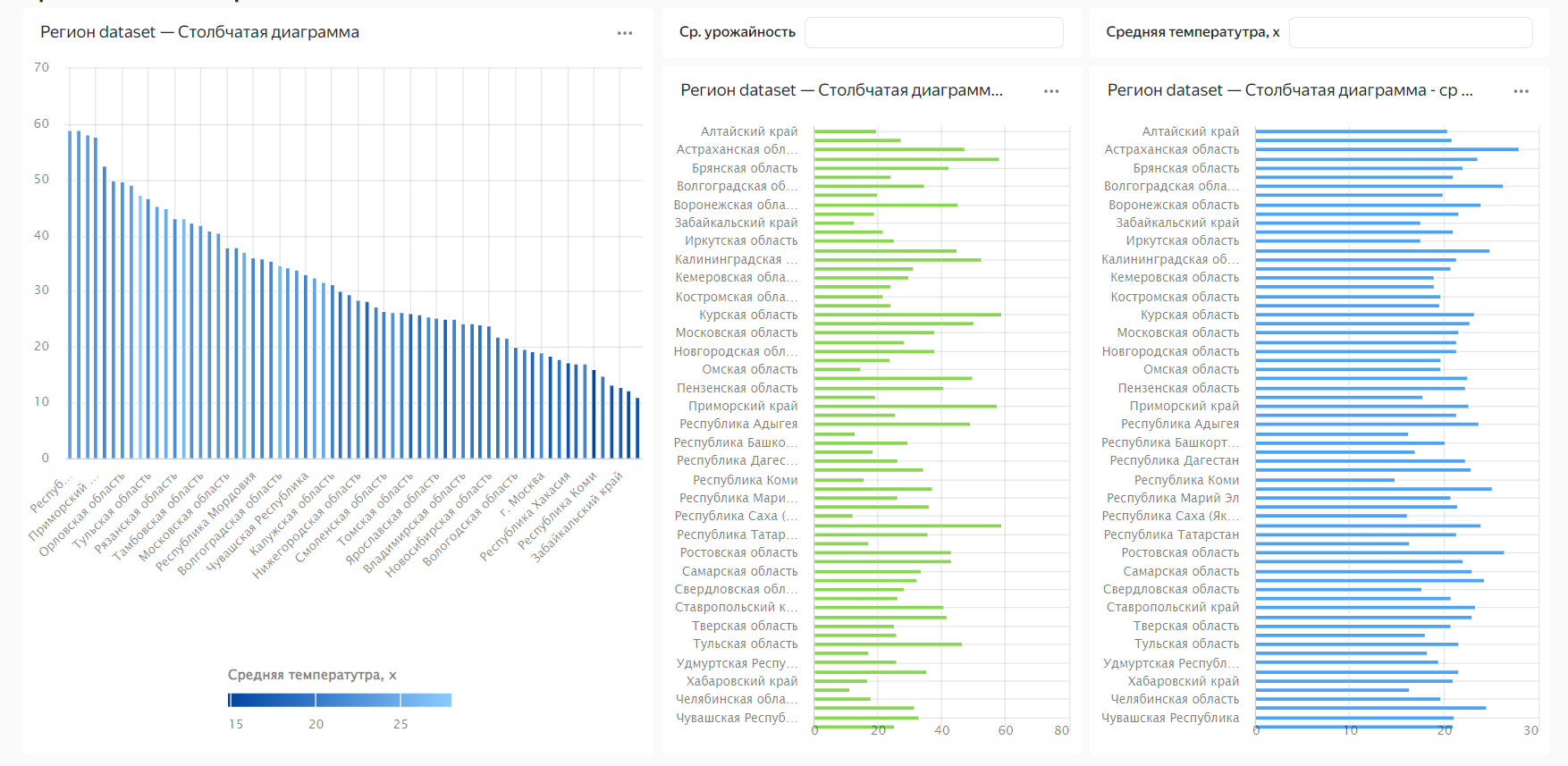


Рисунок 1 – Диаграмма урожайности сельскохозяйственных культур и рекомендуемой среднесуточной температуры для повышения урожайности по регионам России [3]

Мы обнаружили значительную зависимость между среднесуточной температурой и урожайностью сельскохозяйственных культур в различных регионах России, что подчеркивает важность учета климатических условий при планировании сельскохозяйственного производства. DataLens предоставляет возможность проводить более точный анализ и получать более надежные результаты, основываясь на которых можно строить планировать дальнейшее развитие какой-либо отрасли. ТакжеDataLens обладает удобным интерфейсом, что делает его прекрасным инструментом для исследований, визуального анализа.

**Список литературы**

1. Аналитика для бизнеса: что такое Yandex Data Lens [Электронный ресурс] URL: https://dzen.ru/a/Y8qN0Qkr4DLBDzYM.
2. Дашборд урожайность сельскохозяйственных культур от среднесуточной температуры по регионам России [Электронный ресурс] URL:[https://datalens.yandex/n0cs9x77eweub](https://vk.com/away.php?to=https://datalens.yandex/n0cs9x77eweub&cc_key=).
3. Яндекс Data Lens: для каких задач полезен [Электронный ресурс] URL:https://www.adventum.ru/articles/web-analitiki/yandeks-datalens.

**УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА БЕЛАРУСИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Валько Виктор Павлович**

научный консультант кафедры «Техносферная безопасность и производственный дизайн»; кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Щур Александр Васильевич**

заведующий кафедрой «Техносферная безопасность и производственный дизайн»; доктор биологических наук, доцент

Межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет»

(г. Могилев, Беларусь)

shchur@yandex.by

**Аннотация.** *В статье обоснованы основные принципы биологического земледелия, как обеспечивающие устойчивое развитие сельского хозяйства Беларуси и обеспечение продовольственной безопасности страны. Рассмотрено влияние обработки почв и применения удобрений на микробиоту почв. Предложены основные приемы обеспечения оздоровления почв.*

**Ключевые слова.** *Почвы, микроорганизмы, устойчивое сельское хозяйство, обработка почвы, микробиота почв, удобрения*

В конце ХХ века бурное развитие химической промышленности дало надежду на решение многих вопросов выращивания сельскохозяйственных культур с использованием искусственных удобрений и химических средств защиты растений. Начался период интенсивной химизации сельскохозяйственного производства. На первых порах был обеспечен рост урожайности с.-х. культур, который обусловлен десятикратным увеличением применения азотных удобрений. Но негативные последствия интенсивной химизации стали не менее весомые. Это привело к катастрофическому ухудшению качества водных ресурсов, возрастающему масштабу водной и ветровой эрозии почв, загрязнению окружающей среды пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами и резкому снижению эффективности капитальных вложений в сельскохозяйственное производство. Хотя еще совсем недавно (в 1990 году) рентабельность по отрасли в целом составляла 42,6%, а рентабельность зерновых – 70-80%. Под угрозой продовольственная безопасность страны и здоровье нации [1]. Эти факты свидетельствуют о глобальном кризисе в земледелии и необходимости быстрой смены стратегии отрасли. Существующая система земледелия, базирующаяся на игнорировании биологии почвы и подавлении механизмов саморегуляции в агроценозах оказалась не способной обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства. Вторая причина – повышение запроса потребителей к качеству потребляемой ими продукции. Налицо необходимость глубокого критического анализа развития интенсивных методов производства. Поэтому в декабре 2018 года был принят в республике Закон «Об органическом земледелии». Принятие этого закона – это не дань моде, а жизненная необходимость. Органическое (биотехнологическое, экологическое, биологическое) сельское хозяйство, в разных странах оно называется по-разному, но суть остается одна и та же, в настоящее время является одним из мировых трендов, которое практикуется в 172 странах мира. Длительное и повсеместное применение глубокой пахоты, минеральных удобрений, химических средств защиты в растениеводстве привело к глубокому изменению микробиоценозов окружающей человека среды: почвы, воды, растений, животных.

Мощным фактором, влияющим на жизнедеятельность микроорганизмов, является обработка почвы. Верхний слой (0-10см) более богат микроорганизмами, поэтому он более плодороден. Нижний слой (10 – 20 см) менее плодороден. В нем не находят условий для жизнедеятельности многие группы аэробных бактерий, снабжающих растение элементами питания. При отвальной вспашке слои перемещаются, и содержащаяся в них микрофлора попадает в другие условия существования. Верхний слой, попадая в нижнюю часть пахотного горизонта, теряет свое плодородие, из-за постепенного затухания микробиологических процессов. Безотвальное рыхление создает благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов по всей глубине пахотного горизонта. При этом, свободно живущие анаэробный азотофиксатор (Clostridiumpasteurianum) и аэробный микроорганизм (Azotobacterchroococcum), которые способны активно связывать атмосферный азот и обогащать им почву (30-40 кг на га) ингибируются из-за изменения условий обитания. Имеются также азотофиксаторы среди грибов, актиномицетов и некоторых видов сине-зеленых водорослей. Но, когда мы переворачиваем пласт, держим микроорганизмы все время в стрессовой ситуации, то не работают ни те, ни другие [2].

Другим не менее мощным факторам воздействия на микрофлору почвы является внесение удобрений. Смесь органических и минеральных удобрений действуют на микроорганизмы двояким образом. Внесение органических удобрений повышает количество микроорганизмов в почве и усиливает их деятельность. Минеральные удобрения стимулируют размножение определенных групп микроорганизмов. Фосфорные удобрения усиливают размножение азотофиксаторов. Разные виды фосфорных удобрений действуют по-разному. Суперфосфат угнетает деятельность нитрифицирующих бактерий в первое время после внесения, а фосфорная мука – стимулирует. Внесение азотных удобрений в форме аммиачных солей способствует процессу нитрификации, а в форме нитратов – процессу денитрификации. Известкование усиливает работу азотофиксирующих микроорганизмов, нитрификаторов, бактерий, разлагающих клетчатку, и всей группы микробов, участвующих в разложении гумуса почвы. Поэтому, подбирая удобрения с учетом влияния на микрофлору почвы, можно значительно повысить коэффициент их полезного действия, так как питание растений будет улучшаться не только за счет удобрений, но и за счет усиления деятельности микрофлоры почвы.

Все предшествующие системы земледелия строились в основном на эмпирических знаниях, глубокого теоретического обоснования многим видам работ (обработка почвы, внесение пестицидов, высоких доз минеральных удобрений) у нас до сих пор нет. При изучении влияния отдельных агроприемов основное внимание уделялось изменению урожайности, химических и физических свойств почвы, а биологическая характеристика оставалась вне поля зрения исследователей. Почвенная биота и поставляет питательные вещества для растений, причем поставляет в необходимое для них время. Если почву лишить микроорганизмов, то гумус будет лежать в почве бесполезным для растений балластом и никак не влиять на рост и развитие растений. Если учесть, что 85 % органических остатков в почве перерабатывается бактериями и грибами, то становится понятно их особая роль в воспроизводстве плодородия почвы и круговороте веществ. Интенсивность гумусообразования тесно связана с жизнедеятельностью этих микроорганизмов. В 1 грамме почвы длинна грибного мицелия достигает 600-900 метров, а биомасса грибов в почве колеблется от 6до 11 тонн на га, бактерий – от 200 до 600кг на га, в зависимости от ее плодородия. Значительную помощь в разложении органического вещества оказывают почвенные простейшие (жгутиковые, корненожки, инфузории). Их численность может достигать до 20 миллиардов на квадратном метре. Выделяемые ими биологически активные вещества повышают всхожесть семян, подавляют активность фитопатогенных грибов. При вспашке грибы из мицелиальной формы переходят в споровую. Уменьшение количества и биомассы грибов в пахотных почвах (мицелий грибов снижается до 60-70 процентов) является одной из важнейших причин уменьшения содержания гумуса и утраты почвой структуры, так как основное цементирующее звено гуминовые кислоты, образуются при значительном участии грибов [3].

Микрофлора почвы в условиях органического (биотехнологического) земледелия является главным инструментом повышения ее плодородия. Продуктивность почв зависит от микробных сообществ, а это в свою очередь, обосновывает необходимость поддержания состояния микрофлоры почв (близкого к природному гомеостазу) всеми технологическими приемами.

Сейчас появились перспективы прямых убытков и опасность потери устойчивости сельскохозяйственного производства по стране в целом. Более чем треть сельхозпредприятий убыточны, а половина хозяйств не платежеспособны и рентабельность в целом по отрасли составила 4,5 % в то время как 1990 году она составляла 42,6 %, а рентабельность зерновых в это время была 70-80 %. В целом экономическая эффективность сельскохозяйственного производства достигла критической точки, что затрудняет вести обновление инфраструктуры и решение проблем села. Под угрозой продовольственная безопасность страны и здоровье нации.

Биотехнологическое (органическое, биологическое) сельское хозяйство, во многих странах оно называется по-разному, но суть остается одна и та же, в настоящее время практикуется в 172 странах мира. Мы могли бы быть впереди мирового сообщества по этому вопросу и иметь большие выгоды за счет торговли дешевой и качественной продукцией, для этого были подготовлены все условия. Ежегодный мировой рост рынка органических продуктов в среднем составляет 20 %. В связи с этим особое значение приобретает разработка новых методов и технологий, основанных на биотехнологических процессах. Биотехнология с использованием микроорганизмов, несомненно, представляет человечеству большие возможности в оздоровлении биосферы и получения более качественных продуктов питания, в снижении энергоемкости сельскохозяйственного производства. Нынешний уровень прибыли ведущих биотехнологических компаний мира сравним с прибылью компаний, производящих персональные компьютеры [4].

**Список литературы**

1. Барановский, С. А. Угрозы национальной безопасности Республики Беларусь / С. А. Барановский, А. В. Щур // Екологічна і техногеннабезпека. Охорона водного і повітряногобасейнів. Утилізаціявідходів :Матеріалищорічноїміжнародноїнауково-технічноїконференції (студентськасекція), Харків, 27–28 апреля 2016 года. – Харків: Харківськийнаціональнийуніверситетбудівництва та архітектури, 2016. – С. 72-74.

2. Валько, В. П. Некоторые экономико-биологические проблемы интенсификации земледелия / В. П. Валько, А. В. Щур, О. В. Валько // . – 2008. – № 5. – С. 38-42. 4.

3. Неиспользуемые резервы, или как повысить эффективность сельскохозяйственного производства / В. П. Валько, А. В. Щур, И. Н. Макар, О. В. Валько // Научно-инновационная деятельность в агропромышленном комплексе: Сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции, Минск, 20–21 мая 2010 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Белорусский государственный аграрный технический университет. Том Часть 2. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2010. – С. 15-19.

4. Щур, А. В. Биотехнологические основы системы земледелия Республики Беларусь / А. В. Щур, В. П. Валько, О. В. Валько // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Рязань, 09 апреля 2020 года / Министерство сельского хозяйста РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 552-556.

**О МЕТОДИКЕ РЕШЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ**

**Войт Галина Алексеевна**

старший преподаватель кафедры естествознания

учреждения образования «Могилевский государственный университет

имени А.А. Кулешова»

(г. Могилев, Беларусь)

voit@msu.by

**Аннотация.** *В практике учителя все большую популярность приобретают биологические задачи, в которых находят свое отражение все процедуры творческой деятельности: видение проблем; умение выдвигать гипотезы; умение осуществлять перенос знаний и умений в новую ситуацию; видение многофункциональности объекта; конструирование нового способа решения проблемы на основе известных способов; видение альтернативы решения.*

**Ключевые слова.** *Методика решения биологических задач, решение задач по биологии, алгоритмы составления биологических задач, биологические задачи в школьном курсе.*

Биология является наукой 21 века. Без понимания основ функционирования живых систем невозможно становление образованной, экологически грамотной личности. Значение биологических знаний для формирования всесторонне развитой личности трудно переоценить. Лучшему пониманию внутренних механизмов функционирования живых систем способствуют биологические познавательные задачи. Перед любым школьным учителем, в том числе и биологом, стоит сегодня задача не просто дать школьникам сумму знаний по предметам, но и сформировать у них логическое мышление, умение устанавливать причинно - следственные связи с ранее изученным материалом; учить анализировать, сравнивать, обобщать. Для вовлечения учащихся в активный познавательный поиск, для формирования интеллектуальных способностей большое значение имеют биологические задачи.

Решение задач помогает осуществить связь теоретических знаний учащихся с практикой, способствуют пониманию основных закономерностей жизни на молекулярном, клеточном, организменном и биогеоценотическом уровне. Особую ценность представляют задачи, решение которых от школьников требует применение умений анализировать, сопоставлять, использовать имеющиеся знания в новой ситуации. В школьном курсе биологии можно выделить несколько типов биологических задач. Особенно важны практические навыки при изучении основ общей биологии в 10 и 11 классе. Задачи можно условно разделить на две группы расчетные и теоретические, требующих рассуждений.

Расчетные задачи, где необходимо найти конкретные величины, придти к ответу в виде числа при помощи математических формул, рассуждений, логики, к ним можно отнести задачи на химический состав клетки, строение и функции аминокислот, белков, нуклеиновых кислот. Более полную картину о функционировании живых систем позволяют получить задачи с комплексным подходом на реакции матричного синтеза, репликацию, транскрипцию и трансляцию, принцип комплиментарности. Точности суждений и детального понимания требуют задачи на распределение генетической информации в клетки, на митоз, мейоз, а также на оогенез и сперматогенез.

Большой блок генетических задач при изучении механизмов наследственности и изменчивости способствует формированию генетической грамотности, как основы здорового образа жизни, сохранения психического, физического и нравственного здоровья человека. Сюжеты генетических задач ежегодно усложняются, дополняются сведениями из области молекулярной биологии и медицинской генетики, селекции и биотехнологии. Позволяют изучить основы независимого и сцепленного наследования признаков, сцепленного с полом наследования, помогают понять законы и теории генетики, на конкретных примерах можно рассчитать вероятность рождения больного и здорового потомства, наследования генетических и хромосомных болезней человека.

Установлению гармонических отношений с природой, самим собой, формирование норм и правил экологической этики, ответственного отношения к живой природе как основе экологического воспитания школьников способствует экологический блок задач. Такие задания традиционно считаются довольно сложными, так как требуют логики суждений и точности математических расчетов одновременно. Однако, они заняли прочное место в школьном курсе экологии и широко представлены в различных пособиях, заданиях централизованного тестирования.

Ситуационные задачи по анатомии и физиологии способствуют пониманию строения и функций различных систем организма человека, показывают их взаимосвязь, имеют выраженный профориентационный аспект.

Таким образом, задачи по развитию мышления школьников в наше время приобретают особую актуальность.

УДК 004.9:912

**ИНТЕГРАЦИЯ CRM-СИСТЕМ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИЙ**

**Гаврюк Серафима Андреевна**

студент

serafima.gavruyk@yandex.ru

**Калягина Евгения Ивановна**

доцент кафедры информационных технологий и моделирования Новосибирского государственного аграрного университета;

кандидат экономических наук, доцент

(г. Новосибирск, Россия)

[kaf-bu77@mail.ru](mailto:kaf-bu77@mail.ru)

**Аннотация.** *Цель данной научной работы заключается в анализе и изучении основных аспектов CRM-систем. В ходе проведения исследования было выявлено, что Customer Relationship Management является ключевым современным инструментом для управления взаимоотношениями с клиентами и их интеграции с ГИС-технологиями. Консолидация CRM-систем и технологий государственных ИС позволит бизнесу достичь нового уровня.*

**Ключевые слова.** *CRM-системы, взаимоотношения с клиентами, ГИС-технологии, большие данные, лиды.*

Находясь в условиях интенсивного развития информационных технологий и повышенной конкуренции на рынке, многие организации сталкиваются с необходимостью эффективного управления отношениями с клиентами для успешного развития бизнеса. Соответственно, Customer Relationship Management (CRM) или управление взаимоотношениями с клиентами становится неотъемлемой частью стратегии многих компаний.

В отечественной литературе известный автор, А.В. Кудинов, трактует термин следующим образом: «CRM – это клиентоориентированная стратегия, основанная на использовании передовых управленческих и информационных технологий, с помощью которых компания выстраивает взаимовыгодные отношения со своими клиентами».

Если же само по себе CRM больше ориентировано на взаимодействие с клиентами и получение информации о них, то совместная работа с государственными информационными системами (ГИС) предполагает возможность дополнительного анализа с учётом пространственного компонента. При интеграции с географическими картами в скором времени реализуется возможность получения информации о состоянии территории организации. Данная функция может осуществляться, например, при использовании 1С ГИС.

Дополнительным преимуществом данной интеграции является возможность полноценного анализа по территории, где оказывается предпринимательская деятельность. В связи с этим возможно выполнять пространственный анализ, который поможет определить территорию, на которой находится наибольшее сосредоточение клиентов. Также можно определить территории, где этих клиентов недостаточно, и это, в свою очередь, даст возможность для планирования открытия нового филиала, например, с помощью российского сервиса «DataLens» [4]

Помимо этого, использование ГИС в CRM-системах и их интеграция в рамках телекоммуникаций даёт возможность получения информации о клиенте с его географической привязкой. Массивы данных с информацией об инфраструктуре сооружений, качестве сигналов и оборудовании интегрируются также с помощью государственных информационных систем, что делает возможным использование интернет – сети [1].

Рассмотрим взаимодействие ГИС и CRM на примере использования Битрикс24 – онлайн-платформы для ведения бизнеса с обширным функционалом, который включает в себя ведение отчётности, составление задач для сотрудников, проведение видеоконференций, учёт рабочего времени, интеграция с мессенджерами, автоматизация продаж и т.д. [5]

К примеру, имеется существующий цветочный бизнес, который предполагает доставку товаров. Для начала, чтобы появилась функция просмотра места отправки и доставки заказа, необходимо подключить сервис «CRM на картах», который позволяет отображать лиды, сделки, контакты и компании в Яндекс Картах. Поиск и установка происходят во встроенном магазине. После подключения необходимо привязать ключ JSAPI с использованием аккаунта Яндекс.

Для правильного оформления заказа, сначала определим, каким каналом связи будет определена работа с клиентом. Первый вариант: клиент находит наш филиал на картах и звонит по указанному номеру телефона для оформления заказа доставки цветов. Для этого мы узнаём данные о клиенте и адрес доставки, также можно узнать дополнительную информацию о канале коммуникации.

Создание карточки клиента происходит в разделе «Контакты», это необходимо для того, чтобы в случае повторного заказа от клиента мы не уточняли его данные вновь. Для оформления заказа заходим во вкладку «сделки» – создать – вписываем необходимую информацию о сделке – заполняем и выбираем адрес доставки.

Далее переходим к разделу «CRM на карте», производим следующие настройки:

Контакты – адрес в Яндекс Картах, лиды – адрес на карте, сделки – адрес на карте – «сохранить». В соответствующем окне выбираем «контакты» – показать. Видим, что контакт клиента добавился нам на карту (рисунок 1). Таким образом, мы можем зафиксировать адрес доставки для клиента.

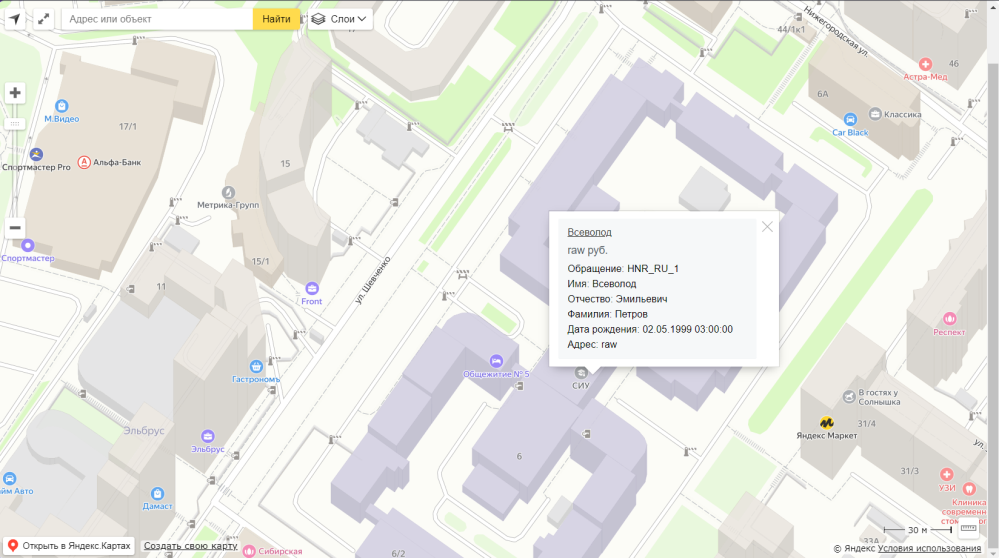


Рисунок 1 − Контакт клиента на карте

Также мы можем создать заказ непосредственно через карту: необходимо выбрать нужное место и дважды нажать на него для создания заказа. Переходим на главную страницу Битрикса24, в разделе «Договор» появляется только что созданный нами заказ, который можно отредактировать, добавить больше информации

Таким образом, на данных примерах мы смоделировали два варианта создания заказа для цветочного бизнеса с помощью сервиса Битрикс24 и добавленного в него расширения «CRM на картах». Также у данного сервиса есть мобильное приложение, тогда появляется ещё один сценарий использования данного «тандема».

Например, менеджер едет к клиенту и по дороге замечает новый объект или новую потенциальную точку продаж. Для того чтобы не забыть и не потерять потенциального клиента, он открывает мобильное приложение Битрикс24 и создает лид, указывая место на карте, назначает ответственного и добавляет комментарий. Если это место уже обрабатывается кем-то, то пользователь увидит сделку или лид на карте, сможет «провалится» внутрь и посмотреть детали.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что интеграция ГИС и CRM предоставляет возможность более подробного управления деятельностью компании посредством анализа не только информации о клиентах, но и их территориальной динамики. Конкретно ГИС обеспечивает возможность пространственного анализа, моделирования, ведения единой географической базы данных объектов, что позволяет значительно снизить затраты, оптимизировать время доставок и рационально использовать имеющиеся ресурсы, тем самым повышая качество обслуживания клиентов.

В заключение хочется отметить, что использование CRM-систем становится необходимостью для современных компаний, стремящихся к повышению конкурентоспособности, улучшению клиентского опыта и оптимизации своей деятельности. Разумное внедрение и эффективное использование CRM-систем могут стать ключевым фактором успешного развития бизнеса в современной динамичной среде, а интеграция с ГИС его усовершенствует.

# Cписок литературы

1. Геоинформационная система // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья: Геоинформационная\_система (дата обращения: 12.04.2024).
2. Зиядинов Д.С., Зиядинов А.С. CRM-системы // Финансовые рынки и банки. 2022. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/crm-sistemy (дата обращения: 12.04.2024).
3. Преимущества использования технологии ГИС в бизнесе // УралГеоинформ. URL: https://ugi.ru/news-2/blog/preimuschestva-ispolzovaniya-tekhnologii-gis/ (дата обращения: 12.04.2024).
4. Цывенко Н.В., Губкина Д.А., Игнатенко Е.В., Свиридова И.В. Анализ платформы управления сайтом 1С-Битрикс // Мировая наука. 2022. №1 (58). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-platformy-upravleniya-saytom-1s-bitriks (дата обращения: 13.04.2024).

**ЖОРДАНОВЫ ИСКЛЮЧЕНИЯ В СКМ**

**Гарист Владислав Эдуардович**

доцент кафедры математики

учреждения образования «Белорусский государственный университет

пищевых и химических технологий»; кандидат физико-математических наук, доцент

(г. Могилев, Беларусь)

[vladislavgarist@yandex.by](mailto:vladislavgarist@yandex.by)

**Аннотация.** *В работе рассматривается практический подход к решению неопределённых систем линейных алгебраических уравнений с использованием систем компьютерной математики (СКМ). Решения таких систем строятся с использованием аппарата жордановых исключений. Рассматривается также построение базисных и опорных решений в задаче линейного программирования. Приведённые шаблоны в СКМ SMathSolver (ранее SMathStudio) фактически являются интерактивным инструментом, позволяющим детализировать решение.*

**Ключевые слова.** *Неопределённые системы линейных алгебраических уравнений, жордановы исключения, базисные решения, опорные решения в задаче линейного программирования, системы компьютерной математики.*

С решением простейших систем линейных алгебраических уравнений (СЛУ) учащиеся сталкиваются ещё в средней школе. В ВУЗе методы решения СЛУ обобщаются и систематизируются. Правда, более подробно рассматривается случай, когда число уравнений и число неизвестных системы совпадают. Именно этот случай имеет широкую программную реализацию не только во всех известных системах компьютерной математики (СКМ): Mathematika, Mathcad и других, но даже и в офисных пакетах – Excel из Microsoft Office и его аналогах. Поэтому практический интерес представляет случай, когда число уравнений и число неизвестных системы не совпадают. Рассмотрим программную реализацию решения неопределённых СЛУ: число уравнений системы меньше числа неизвестных системы. Оболочка, в которой решается поставленная задача – свободно распространяемая СКМ SMathSolver [1]. Причины выбора именно этого пакета можно посмотреть в [2].

Решение неопределённой СЛУ рассмотрим на конкретной системе. Переписав эту СЛУ в форме , легко получить одну из форм записи решения этой СЛУ: при условии невырожденности подматрицы коэффициентов при переменных . Итог решения – упорядоченные наборы при произвольных Компьютерная реализация решения этой СЛУ в SMathSolver предполагает работу с матричным аппаратом. Вводим естественным образом матрицы (рис.1)

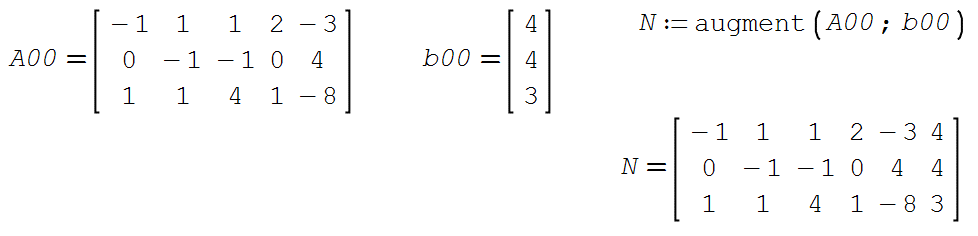


Рис.1 Данные СЛУ в матричной форме

Тогда решение описывает блок (рис.2)

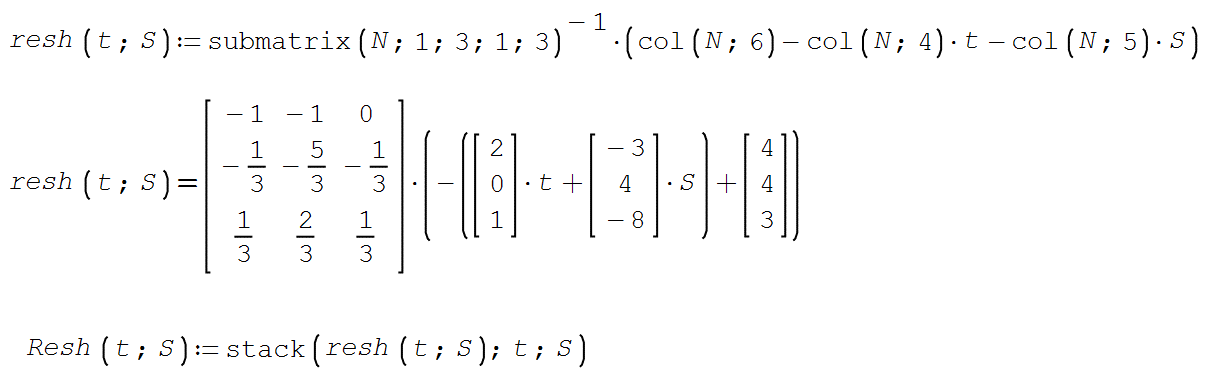


Рис.2 Найденное решение в общем виде

Фиксируя значения свободных переменных (здесь это параметры ), будем получать конкретные числовые решения (рис.3).

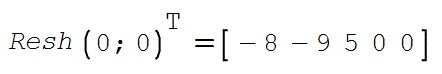


Рис.3 Найденное конкретное решение

Правильность найденного решение может уточнено (Рис.4).

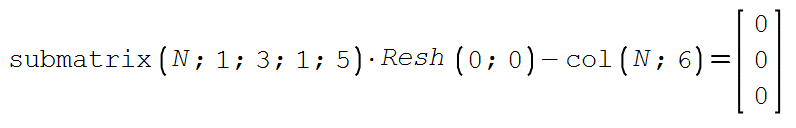


Рис.4 Проверка правильности решения

Рассмотрим нахождение решений неопределённых СЛУ с неотрицательными координатами. В терминологии линейного программирования такие решения – опорные. Будем считать, что рассмотренная выше система задаёт систему ограничений в некоторой задаче линейного программирования (ЗЛП).

Например:.

Решение ЗЛП симплекс-методом технически представляет собой последовательность жордановых исключений. При этом целевая функция участвует в преобразованиях равноправно с ограничениями. Проиллюстрируем схему перехода от одной симплексной таблицы к очередной таблице. Ключевой момент перехода – программный модуль (рис.5).

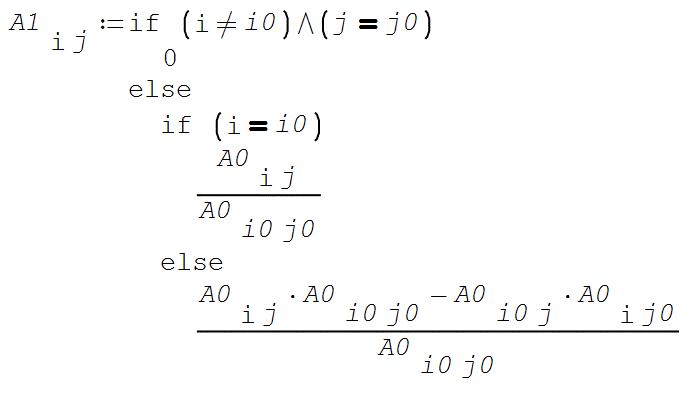


Рис.5 Программный модуль одного жорданова исключения

Перед запуском такого модуля в программе пользователем определяется разрешающий элемент. Его индексы обозначены.– номер разрешающего столбца определяем из последней (индексной) строки, – номер разрешающей строки рассчитывается в программе из симплексных отношений. Все таблицы имеют название с нарастанием индекса. Например, на рис. 6 изображён результат пересчёта таблицы (матрицы) в очередную таблицу (матрицу) .

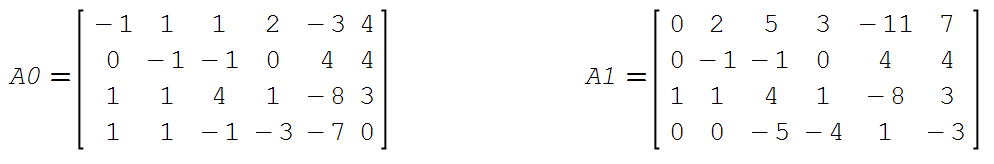


Рис.6 Очередная симплексная таблица

Последняя строка этой таблицы демонстрирует оптимальность очередного допустимого решения, а последний элемент этой строки показывает значение целевой функции с противоположным знаком на таком решении (кроме начальной матрицы . Запустив эту процедуру нужное число раз, пользователь дойдёт до оптимального решения ЗЛП (рис. 7).

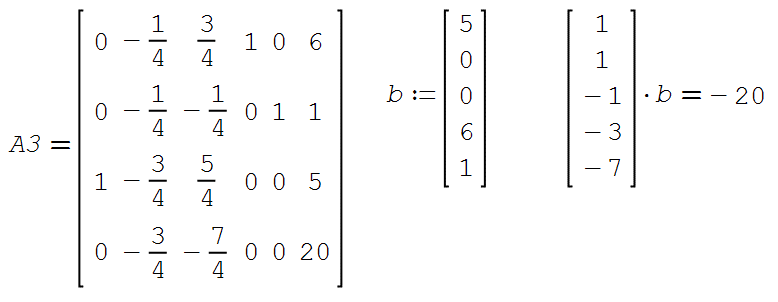


Рис.7 Оптимальное решение ЗЛП

Обращение к системе компьютерной математики в процессе решения поставленных задач, безусловно, свидетельствует о другом уровне понимания студентом изучаемого материала и навыках решения другого уровня.

**Список литературы**

1. Официальный сайт программы SMathStudio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.smath.com/ru-RU>.

2. Гарист, В.Э. Применение системы компьютерной математики SMath-Studio при обучении аналитической геометрии и линейной алгебры в вузе / В.Э. Гарист. – Сборник статей V Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве” – Курск: 2021. – 313 с.

**ВЛИЯНИЕ КОФЕИНА И ВОДНЫХ ЭКСТРАКТОВ КОФЕ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН**

**Жарина Ирина Анатольевна**

доцент кафедры естествознания; кандидат биологических наук, доцент

[zharina@msu.by](mailto:zharina@msu.by)

**Максимова Оксана Васильевна**

студент

**Тит Анжелика Сергеевна**

студент

учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»; (г. Могилев, Беларусь)

**Аннотация.***Начальные этапы роста растений, включая всхожесть и прорастание семян, являются критическими моментами в жизненном цикле растений. Любые внешние факторы, в том числе химические вещества, могут оказывать влияние на эти процессы. Кофейный жмых и кофейная гуща являются побочными продуктами переработки кофе и содержат большое количество питательных и физиологически активных веществ, которые потенциально могут принести пользу растениеводству. Их использование способствует реализации целей устойчивого развития, так как снижает пестицидную нагрузку на почву и природу в целом, может улучшить качество урожая и увеличить их стойкость к заболеваниям.*

**Ключевые слова.** *Всхожесть семян, кофеин, кофе, водные экстракты.*

Цели устойчивого развития в отрасли сельского хозяйства направлены в долгосрочной перспективе на достижение баланса между экономическими, социальными и экологическими аспектами развития. Одним из направлений, способствующих реализации указанных целей является применение в сельскохозяйственной практике природных регуляторов роста, природных индукторов повышения устойчивости растений, замена химических удобрений органическими, а также использование продуктов или отходов переработки растениеводства. Перспективным источником росторегуляторов и питательных веществ являются продукты переработки кофе.

Одним из важнейших физиологически активных веществ кофе является кофеин. Кофеин – это алкалоид, который может оказывать как положительное, так и отрицательное физиологическое влияние на растительные организмы в зависимости от его концентрации и дозировки. Обзор современной литературы показывает, что кофеин может стимулировать рост и развитие растений, увеличивать продуктивность, повышать устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды и защищать от патогенных микроорганизмов. Он также является натуральным инсектицидом и может быть использован для отпугивания вредителей. Есть данные, что кофеин может стимулировать рост корней, увеличивать количество цветков и плодов, а также повышать устойчивость растений к болезням и вредителям. Однако, высокие концентрации кофеина могут оказывать токсическое действие на растения, вызывая замедление роста, изменения физиологических процессов и даже гибель [1].

Кофеин (1,3,7-триметилксантин) представляет собой алкалоид пуринового ряда. Данное вещество относится к так называемым аллелопатическим соединениям – вторичным метаболитам, вырабатываемым конкретными видами живых организмов и способным оказывать прямое либо опосредованное, стимулирующее или ингибирующее воздействие на объекты, относящиеся к тому же или другим систематическим таксонам [2,3]. Аллелопатический эффект кофеина на клеточном уровне был изучен достаточно подробно. Известно, что он может оказывать мутагенное воздействие на бактериальные клетки, а также ингибировать формирование клеточной пластинки в процессе цитокинеза у растений. Кроме того, кофеин непосредственно влияет на внутриклеточную концентрацию ионов Ca2+ и опосредованно – на антагонизм рецепторов аденозина, а также биохимические механизмы восприимчивости нарушений молекулярной структуры ДНК. Подобный эффект позволяет использовать данное аллелопатическое соединение для подавления роста и развития грамположительных бактерий наряду с антибиотикотерапией. В то же время присутствие кофеина в почве оказывает негативное воздействие на локальную микробиоту, нарушая тем самым экологический баланс, что может отрицательным образом повлиять на рост и развитие местных многоклеточных организмов [4]. Что касается непосредственного влияния кофеина на онтогенез цветковых растений, то вплоть до настоящего времени не существует однозначного мнения об эффекте как самого кофеина, так и экстрактов семян кофе на рост и развитие сельскохозяйственных культур и других видов [5].

В связи с этим целью нашего исследования являлось изучение влияния кофеина и водных экстрактов кофе на всхожесть семян сельскохозяйственных растений разных видов.

В качестве объектов исследования были выбраны растения, относящиеся к разным систематическим классам: пшеница (мягкая яровая, Дарья) и томаты (Золотой юбилей F1). Определение энергии прорастания семян и всхожести осуществлялось согласно ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Влияние кофеина исследовалось в растворах различных концентраций: 0,050, 0,075, 0,100 и 0,125 г / 100 мл воды. Влияние водных экстрактов кофейной гущи исследовалось в растворах концентраций: 10, 20 и 40 г кофейной гущи на 100 мл воды. Экстрагирование проводилось водой разной температуры: 20⁰С (Х) и 100⁰С (Г), продолжительность настаивания – 2 часа. Контролем в обоих случаях служили семена, проращиваемые в воде. Согласно предварительным определениям, содержание кофеина в водных экстрактах должно быть близко к содержанию кофеина в исследуемых водных растворах.

Результаты исследования влияния водных растворов кофеина на показатели всхожести семян показали, что кофеин снижает энергию прорастания на 40-50% у томатов и на 12-16% у пшеницы относительно контрольного варианта. Эффект у обеих культур усиливается с увеличением концентрации раствора. При этом у пшеницы концентрации 0,050 и 0,075 г / 100 мл не проявили отрицательного влияния на энергию прорастания, а даже увеличили ее на 4% относительно контроля (таблица 1).

Таблица 1 − Влияние растворов кофеина на показатели всхожести семян.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Контроль | | 0,050 г/100 мл | | 0,075 г/100 мл | | 0,100 г/100 мл | | 0,125 г/100 мл | |
| Показатель | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % |
| Пшеница | 92,0 | 100,0 | 96,0 | 100,0 | 96,0 | 100,0 | 80,0 | 86,0 | 76,0 | 84,0 |
| Томаты | 50,0 | 70,0 | 10,0 | 60,0 | 0,0 | 33,3,0 | 0,0 | 40,0 | 0,0 | 30,0 |

Сходная закономерность проявляется и в отношении всхожести семян. Растворы кофеина снижали всхожесть семян томата относительно контроля на 10-40%, тем больше, чем выше концентрация раствора. Отрицательный эффект в отношении всхожести семян пшеницы проявился только в концентрациях 0,100 г на 100 мл и 0,125 г на 100 мл, снижение составило 14% и 16% соответственно.

Таким образом, кофеин обладает ингибирующим влиянием на прорастание семян. В большей степени этот эффект проявился в отношении семян томатов, пшеница показала себя более устойчивой к негативному воздействию. Обе культуры продемонстрировали дозазависимый эффект.

В отношении влияния на показатели всхожести семян водных экстрактов кофейной гущи общих закономерностей не выявлено. У пшеницы энергия прорастания семян снижалась относительно контроля в вариантах 10 г / 100 мл Г и 40 г / 100 мл Г на 6% и 10%, и была на 6% выше контроля в варианте 20 г / 100 мл Г. В остальных вариантах показатели были идентичны контрольным или весьма близки к ним. Сходные данные характеризуют и всхожесть семян пшеницы. В вариантах 10 г / 100 мл Г и 40 г / 100 мл Г она ниже контрольной на 6% и 10% соответственно, в остальных случаях – весьма близка к контролю (таблица 2).

У томатов энергия прорастания снижалась во всех опытных вариантах на 30-60% относительно контроля, а всхожесть семян была ниже контроля лишь при использовании кофейной гущи в количестве 10 г / 100 мл Г и 20 г / 100 мл Г на 30%.

Таблица 2 − Влияние водных экстрактов кофейной гущи на показатели всхожести семян.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Пшеница | | Томаты | |
| Энергия прорастания, % | Всхожесть, % | Энергия прорастания, % | Всхожесть, % |
| Контроль | 94 | 98 | 60 | 60 |
| 10 г / 100 мл Х | 88 | 92 | 20 | 30 |
| 10 г / 100 мл Г | 96 | 96 | 30 | 60 |
| 20 г / 100 мл Х | 96 | 96 | 30 | 60 |
| 20 г / 100 мл Г | 100 | 100 | 10 | 30 |
| 40 г/ 100 мл Х | 94 | 96 | 0 | 60 |
| 40 г / 100 мл Г | 84 | 88 | 20 | 60 |

Таким образом, влияние водных экстрактов кофейной гущи существенно отличается от влияния кофеина на показатели всхожести семян, что, вероятнее всего, обусловлено комплексным действием содержащихся в них физиологически активных веществ.

**Список литературы**

1. Жарина, И. А. Возможности использования биологически активных соединений продуктов переработки кофе в растениеводстве / И. А. Жарина // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран : сб. науч. ст. ХII Междунар. науч.-практ. интернет-конф., 26 мая 2023 г., г. Могилев / под ред. Н. В. Маковской. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2023. С.46 – 50.

2. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты. Часть 2. Алкалоиды: Учебно-методическое пособие / Й.Р. Абдрахимова. – Казань: Каз. гос. ун-т, 2009. – 40 с.

3. Caffeine Chemical Formula [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.geeksforgeeks.org/caffeine-chemical-formula//. – Дата доступа: 10.06.2024.

4. Montes, O. Doses of caffeine on the development and performance of pepper crops under greenhouse / O. Montes, F. Dianez, F. Camacho // Horticultura Brasileira, 2014. – Vol. 32. – No. 4. –398 p.

5. Гордеева И. В., Алешина Л. В. Изучение влияния кофеина на всхожесть и рост Fagopyrum esculentum M. и Linum usitatissimum L. в почвенных условиях // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №. 7-2 (61). – С. 13-17.

**ИСЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕПР Г.  МОГИЛЕВА**

**Кемова Виктория Александровна**

старший преподаватель

kemova007@gmail.com

**Бочкарев Иван Дмитриевич**

студент

**Демьянков Станислав Петрович**

студент

**Евмененко Даниил Игоревич**

студент

Межгосударственного образовательного учреждения высшего образования «Белорусско-Российский университет»

(г. Могилев, Беларусь)

**Аннотация.** *В работе приведены исследования качества поверхностных вод реки Днепр (г. Могилев) в районе ул. Фатина и Фатинского залива, реки Дебра и озера Броды в период весеннего паводка.*

**Ключевые слова.** *Поверхностные воды, химический состав воды, качество воды, загрязнение, исследования.*

Как известно, под поверхностными водами понимаются все воды, находящиеся на поверхности земли. К ним относятся озера, реки, болота, моря. Все они являются неотъемлемой частью экологической системы. На качественный и количественный уровень загрязнения водных систем оказывает в том числе и место нахождения рассматриваемого водоема.

Целью данной работы являлось изучение динамики изменения уровня загрязнения водоемов г. Могилева в период весеннего паводка. Для этого были отобраны пробы воды в районе реки Днепр и Фатинского залива, реки Дебра и озера Броды. Для получения более точных результатов измерения повторялись трижды с недельной разницей во времени: 23.03.2024, 30.03.2024 и 06.04.2024.

Образцы воды из небольшой реки Дебра, протекающей в центре города через частные территории и впадающей в реку Днепр, показали, что в пробе воды из точки забора, находящейся ближе всего к частному сектору, имеет место больший уровень загрязнённости такими химическими соединениями как нитраты, хлор, фосфаты, железо. Количественный уровень загрязняющих веществ в пробе от 23.03.2024 следующий: содержание нитратов по шкале нитрат тестов – 5 мг/л, аммония – 0,5 мг/л, хлора – 241,4мг/л, фосфатов – 1,5 мг/л по шкале фосфат-теста, сульфатов – 168,96 мг/л по шкале измерения, железа – 0,1…0,2 мг/л по шкале измерения, уровень кислотности - 8. Причиной тому являются сброс бытовой химии, средств для уничтожения вредителей, а также природные осадки.

Для химического анализа воды на реке Днепр были выбраны 5 точек забора проб. Значения уровня загрязнения по определенным веществам сильно отличались ввиду влияния различных природных факторов: скорость течения реки, разлив поверхностных вод, разбавление их вод дождём и т.п. Так, например, в анализах от 23.03.2024 и 30.03.2024 показатели сульфатов отличаются в 5…11 раз, что можно объяснить большим уровнем выпавших осадков и разлитием реки.

На озере Броды также было выбрано три точки забора. В результате исследований можно сделать вывод о том, что сильнее всего изменялись значения уровня содержания хлора и сульфатов , что представлено на графиках изменения этих величин по результатам трех заборов:

Рисунок 1 – График изменения уровня содержания хлора

Рисунок 2 – График изменения уровня содержания сульфатов

Стоит отметить, что озеро Броды не является источником воды для быта, но люди активно купаются в нем и ловят рыбу. Содержание хлоридов в воде сильно зависит от атмосферных осадков, пиковое значение по содержанию этого класса химических веществ в воде заметно в образце от 23.03.2024.Основываясь на данных прогноза погоды за указанный период можно обосновать это обильными дождями, что проходили в период с 21.03.2024 по 24.03.2024. Предельно допустимая концентрация хлоридов в питьевой воде по СанПиН 10–124 РБ составляет 350 мг/л, следовательно, в исследуемых образцах превышения допустимой концентрации хлоридов не обнаружено.

Анализируя все вышеперечисленные показания можно сделать вывод, что содержание химических соединений в водоеме уменьшается со временем в результате обильного выпадения осадков.

**Список литературы**

1. Мониторинг поверхностных вод/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: nsmos.by/environmenta-moitoring/monitoring-poverkhnostnykh-vod.html − Дата доступа 11.05.2024.

2. Исследование состояния поверхностных вод на основе комплекса биологических методов/ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/novye-stati/23151-issledovanie-sostoyaniya-poverkhnostnykh-vod-na-osnove-kompleksa-biologicheskikh-metodov.html> − Дата доступа 11.05.2024.

3. [Мониторинг поверхностных вод / [Электронный ресурс] – Режим доступа: ecoportal.gov.by](https://ecoportal.gov.by/voda/monitoring-poverkhnostnykh-vod/).html − Дата доступа 10.05.2024.

4. Закономерности изменения состава поверхностных сточных вод / Палагин Е.Д., Гриднева М.А., Быкова П.Г., Набок Т.Ю. // Водоснабжение и санитарная техника. − 2013. − № 8. С. 56-60.

**НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В ПОМОЩЬ УЧИТЕЛЮ**

**Клебанов Александр Владимирович**

доцент кафедры естествознания; кандидат химических наук, доцент

klebanov@msu.by

**Клебанова Наталья Александровна**

доцент кафедры естествознания; кандидат химических наук, доцент

**Анищенко Анастасия Сергеевна**

студент

учреждения образования «Могилёвский государственный университет имени А.А. Кулешова» (г. Могилев, Беларусь)

**Аннотация.** *В данной статье рассматриваются возможности применения нейросетевых технологий в образовательном процессе в помощь учителю, их преимущества и недостатки.*

**Ключевые слова**. *Нейросеть, обучение, технологии, биология, образование.*

В мире, где технологический прогресс становится неотъемлемой частью повседневной жизни, образование неизбежно переживает трансформацию. В основе этого преобразования лежат инновационные технологии, которые не только изменяют способы учиться, но и расширяют границы возможного. Среди таких технологий особое место занимают нейросетевые технологии, проникающие в различные сферы образования и обещающие пересмотреть устоявшиеся подходы к обучению.

Нейросеть – это математическая модель, которая имитирует работу нервной системы живых организмов. Она состоит из множества связанных между собой искусственных нейронов, способных обрабатывать информацию и принимать решения. Принцип работы нейросети основан на передаче информации от одного искусственного нейрона к другому с помощью искусственных синапсов. Каждый нейрон может иметь несколько входящих синапсов с данными, и сумма этих данных умножается на коэффициент веса каждого синапса.

Нейросети открывают новые возможности для индивидуализации учебного процесса и повышения качества и эффективности образовательного процесса [1]. Они могут помочь учителю:

• для автоматизации рутинных задач: проверка заданий, подготовка тестов, учёт прогресса учащихся;

• при оценке успеваемости: анализ письменных работ, ответов на тесты, выявление ошибок и предложение улучшений;

• для индивидуализации обучения: создание индивидуальных образовательных программ с учётом потребностей и уровня каждого ученика;

• при подготовке к занятиям, например, создание презентаций: нейросеть может создать уникальные изображения или предложить готовые примеры для наглядности;

• предоставление дополнительных ресурсов и подсказок: предложение упражнений, ссылок на обучающие материалы;

• генерация упражнений и примеров: можно использовать нейросеть для создания упражнений по грамматике, диалогов на иностранном языке или объяснений сложных концепций.

Рассмотрим возможности применения нейронных сетей в помощь учителю, например, в преподавании биологии; преимущества и перспективы этих технологий.

Один из ключевых аспектов преподавания – ***подготовка учебных материалов***. Нейросеть может помочь учителям биологии в создании структурированных планов уроков, разработке дополнительных материалов и пояснений. Например, учитель может запросить подробное объяснение процесса фотосинтеза, включая схемы и примеры. Это позволяет экономить время и сосредоточиться на других важных аспектах преподавания.

Нейросеть может помочь ***в объяснении сложных концепций*.** Биология включает множество сложных разделов, таких как генетика, молекулярная биология и экология. С помощью нейросети можно наглядно и понятно объяснить эти разделы биологии, предоставляя ученикам более глубокое понимание материала. Например, при изучении генетики пошагово объяснить процесс репликации ДНК, используя аналогии, наглядные примеры и схемы, что делает материал доступным и интересным для учащихся. При исследовании генетических данных: нейросети могут использоваться для составления генеалогических древ, выявления закономерностей в геномах, предсказания мутаций и помощи в изучении генетических основ наследственных заболеваний. При моделировании биологических процессов: нейросети создают точные модели биологических процессов, таких как дыхание, кровообращение, фотосинтез и других, позволяя ученикам взаимодействовать с виртуальными средами и экспериментировать.

***При проведении уроков*** нейросеть может выступать в роли помощника учителя, предоставляя мгновенные ответы на вопросы учеников, объясняя сложные темы и проводя виртуальные эксперименты. Например, при изучении экосистем она может смоделировать взаимодействие различных видов, показывая, как изменения в одной части экосистемы влияют на всю систему в целом. Нейросети могут автоматически идентифицировать и классифицировать различные виды организмов, упрощая работу учителя и помогая ученикам быстрее и точнее определять разные виды.

Нейросеть может стать отличным помощником ***в проведении внеклассных занятий*** и проектов. Она может руководить учениками в их научных исследованиях, помогать в подготовке докладов и презентаций. Например, ученики могут обратиться к ней за помощью в анализе данных эксперимента или в поиске информации по определенной теме.

К преимуществам использования нейросетей нужно добавить доступность и удобство использования, повышение интереса к предмету и возможность непрерывного обучения. Учителя и ученики могут использовать их в любое время и в любом месте, что делает процесс обучения более гибким и удобным. Кроме того, с каждым днем растет количество успешных примеров использования искусственного интеллекта в образовании. Например, ChatGPT уже интегрируется с образовательными платформами, что позволяет использовать его возможности более эффективно и широко.

В будущем нейросети могут играть ключевую роль в развитии персонализированного обучения, участвовать в междисциплинарных проектах и использоваться в виртуальных лабораториях. Это открывает новые горизонты для образования и делает его более доступным и увлекательным, способствуют развитию креативности, критического мышления и оптимизации управления образовательными системами.

Однако, как и любая технология, нейросети имеют свои недостатки. Важно контролировать правильность предоставляемой информации, так как искусственный интеллект может делать ошибки [2]. Поэтому в настоящее время нейросети являются хорошими помощниками в большей степени учителю, чем ученику. Также необходимо интегрировать ChatGPT с учебными платформами и учитывать вопросы этики и конфиденциальности данных.

Поэтому для развития современного образования студенты педагогических вузов разных специальностей должны изучать нейросетевые технологии. Нейросети помогут студентам педагогических вузов стать более компетентными в своей профессии. Они узнают, как применять нейросети в образовании, чтобы улучшить качество обучения и сделать образовательный процесс более интересным и эффективным.

**Список литературы**

1. Корякова, К. А. Нейросети как новые инструменты в образовании / К. А. Корякова, О. В. Судакова // Информационные технологии в образовании. – 2023. – № 6. – С. 180-186.
2. Грищенко О. Н. Нейросети в сфере образования: возможности, проблемы и перспективы / О. Н. Грищенко // Молодежь в современном мире: проблемы и перспективы: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. – 2023. – С. 56-60.

**ЗЕЛЕНАЯ ХИМИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ**

**Ковалёва Екатерина Владиславовна**

преподаватель

kovaleva\_ev@msu.by

**Томашова Виктория Александровна**

студент учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»

**Гарист Инна Васильевна**

кандидат химических наук, доцент

**Язубец Руслан Владимирович**

студент

учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» (г. Могилев, Беларусь)

**Аннотация.** *Анализ современных достижений химической науки и про­мышленности, актуальных для различных сфер производства и жизнедеятельности человека, с позиции принципов и перспективного развития зеленой химии.*

**Ключевые слова.** *Зеленая химия****,*** *возобнов­ляемые исход­ные реагенты, экологическая химия, устойчивое развитие общества, биоразлагаемые полимеры.*

Без использования продуктов химического производства невозможно представить работу современного промышленного пред­приятия добывающей или обрабатывающей отрасли, сельского хозяй­ства или сферы услуг. В то же время истощение природных ресурсов и проблема отходов ставят перед наукой и производством задачу карди­нально изменить промышленные технологии, чтобы сохранить плане­ту. Химии предстоит стать максимально безотходной и экологичной.

Как научное направление зеленая химия возникла в 90-е годы XX века. Авторами и разработчиками этой идеи являются амери­канские ученые П. Анастас и Дж. Уорнер, которые сформулировали концеп­цию: проще предотвратить обра­зование опасных отходов на этапе раз­работки технологий, чем позднее решать проблемы с утили­зацией. Ученые разработали принципы зеленой химии, суть кото­рых сво­дится к тому, что новые технологии должны минимизировать ущерб окру­жающей среде, быть более вы­годными экономически и функцио­нально превосходить существую­щие аналоги. Основные направле­ния развития зеленой химии: но­вые пути синтеза; возобнов­ляемые исход­ные реагенты (т.е., получае­мые не из нефти); замена тра­диционных органических растворителей; биотехнология и биоинжене­рия [1].

Информационный поиск в доступных источниках по проблемам вредного воздей­ствия на человека и окружающую среду продуктов и отходов химического производства, перспективам развития научных исследо­ваний и модернизации технологических процессов в концепции зеленой химии (аналитический обзор).

Зеленая химия – это развивающееся научное и практическое направление в химии, создание процессов и технологических систем, которые не оказывают вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Зеленая хи­мия пред­полагает взвешенный и тщательно продуманный подход к подбору исходных материалов и разработке схем химических процес­сов с це­лью максимального исключения использования вредных ве­ществ. В результате исключаются многие стадии уничтожения и пере­работки вредных побочных продуктов, отходов, удешевляются произ­водствен­ные процессы, снижаются энерго- и водопотребление, давле­ние на экологию. Все это предполагает разработку новых схем хими­ческих процессов, переход к тонким химическим техноло­гиям, ма­лотоннажной химии [2-4].

Одним из главных показателей в зеленой химии является Е-фактор соотношение масс произведенного продукта и образующих­ся отхо­дов. В идеальном производстве отходов во­все не должно быть, а в ре­альности – чем их меньше, тем лучше. По этому показателю наибо­лее зеленой отраслью оказывается нефтехимия: Е-фактор отрас­ли бли­зок к 1:1 (на 1 кг готового продукта приходится приблизительно 1 кг отхо­дов); в то же время Е-фактор фармацевтического производ­ства один из наименее благоприятных (получе­ние 1 кг дей­ствующего ве­щества ге­нерирует в среднем 25 кг отходов). Концепции экологической химии, направленные на устойчивое развитие общества, распространяются на различные области деятель­ности человека: энергетику, фармацевтику, производство полимерных материалов, биотехнологию, агрохимию, экономику, переработку и применение вторичных ресурсов и др. Ин­новации в области зеленой химии способствуют переходу к возобнов­ляемым источникам энергии, разработке более чистых видов топлива и созданию более эффектив­ных систем хранения энергии.

Малотоннажная химия играет ключевую роль в техноло­гическом развитии, обеспечивая инновационные решения для широко­го спектра промышленных и научных приложений [3]. Продукты микро- и мало­тоннажной химии особенно важны для производств, тре­бующих спе­циализированных химических веществ в небольших коли­чествах, что делает их незаме­нимыми в современной фармацевтике, органиче­ском синтезе, микро­электронике и ряде других отраслей. **Создание** новых способов производства фармацевтических препа­ратов снижает их ток­сичность, способствуя образованию мень­шему количеству опас­ных побочных эффектов, воздействующих на орга­низм человека. Актуаль­но создание новых очистных сооружений, внедрение экологичных технологий в промышленности и биологиче­ских средств повышения урожайности в сельском хозяйстве вместо пестицидов и гербицидов. Син­тез биоразлагаемых полимеров на основе биологи­ческого сырья и про­изводство экологически чи­стой упаковки позволя­ет сокращать ко­личе­ство пластиковых отходов и за­грязнений. Совер­шенствование техно­логий процессов очистки и обез­зараживания воды, а также при­мене­ние экологически безопасных хи­микатов и материа­лов, обеспечи­вают подачу чистой питьевой воды без вредных побоч­ных продуктов [3-4]. В концепциизеленой химии предприятия сво­дят к миниму­му использо­вание канцерогенов и других вредных ве­ществ, которые мо­гут сохра­няться в окружающей среде, или заменяют ток­сичные для человека и экосистем химические элементы (ионы и со­единения тяже­лых метал­лов свинец, хром, медь, на более экологич­ные металлы магний, кальций). Вторичные ресурсы становятся воз­об­новляемым ис­точником сы­рья, например, редкоземельные металлы, которые явля­ются отхода­ми при до­быче и переработке фосфорсодер­жащих ис­копаемых, ис­поль­зуются в зна­чительных количествах для производ­ства элементов элек­троники [4]. Воздействие зеленой химии способ­ствует со­кращению выбросов и загрязне­ний, смягчению последствий изменения климата и сохранению при­родных ресурсов и биоразнооб­разия.

Зелёная химия представляет собой развивающееся научное направление прикладной науки, позволяющее не только уменьшить воздействие химической промышленности на окружаю­щую природу, повысить эффективность производств, но и помогает защитить здоровье человека и экосисте­мы. Экономия на зеленой химии не слишком очевидна и измене­ние технологических процессов сопряжено с очень большими риска­ми, но нет сомнения, что развитие этого направления перспективно: это вклад в устойчивое развитие, в буду­щее планеты.

**Список литературы**

1. Anastas, P., Warner, J. Green Сhemistry: Theory and Practice // London: Oxford Uni­versity Press, 1998. 144 p.
2. Алферова, Н.А., Минакова, А.М., Аверина, Ю.М., Меньшиков, В.В. Зеленая химия и тенденция ее развития // Успехи в химии и химической технологии, 2017. Т. XXXI. № 15. С. 84-85.
3. Лунин, В.В., Локтева, Е.С., Голубина, Е.В. Инновационные образовательные про­граммы в области химии // Научно-образовательный центр «Химия в интересах устой­чивого развития – зеленая химия» М.:  Изд-во МГУ, 2007. – 117 с.
4. Дюкарев, В.А., Кочаров, С.А., Ходырев, В.И. Зеленая химия: применение возоб­новляемых ресурсов в химических процессах (проектный подход) // Вестник МИТХТ, 2012, т. 7, № 3. С. 77-88.

**ОБУЧАЮЩИЕ МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА**

**Лукашевич Светлана Анатольевна**

старший преподаватель кафедры теоретической физики

учреждения образования «Гомельский государственный университет

имени Ф. Скорины» (г. Гомель, Беларусь)

lukashevich@gsu.by

**Аннотация.** *Обучающие мобильные приложения являются на сегодняшний день одними из самых популярных этапов для развития общества. Обучение с использованием мобильных приложений можно назвать оптимально удобным для жизни современного человека − все необходимые материалы структурированы и расположены в одном приложении мобильного устройства, что позволяет обучаться в любое время и в любом месте.*

**Ключевые слова.** *Мобильные приложения, обучение, развитие общества, технологии программирования.*

Важная часть жизни информационного общества это программирование. Это одно из самых популярных направлений для выбора и смены профессии. Начальные знания программирования необходимы не только непосредственным разработчикам, но и представителям других профессий.

Изучение основ программирования является важным аспектом развития современного информационного общества. Всё больше молодых людей считают необходимым освоение отдельных языков, методик и технологий программирования. Для этого в глобальной сети есть множество возможностей: чтение официальной документации, прохождение курсов, изучение отдельных тем посредством видео-уроков, обзор блогов и статей. Однако обучающемуся не знакомому с основами объектно-ориентированного и процедурного программирования, дискретной и высшей математики, алгоритмизации, проектирования компьютерных сетей и компьютерной безопасности, выбор необходимого материала для изучения из всего многообразия является сложной задачей.

Одним из способов решения этой актуальной проблемы является разработка обучающих мобильных приложений.

Мобильные приложения представляют собой широкий спектр программных решений для различных платформ смартфонов, планшетов и других мобильных устройств. Они могут использоваться для предоставления различных функций, включая доступ к сайтам, хранение данных, обмен сообщениями, просмотр мультимедиа и других задач.

Технологии разработки пользовательских интерфейсов играют важную роль в том, чтобы сделать web-приложение более привлекательным и понятным. Они позволяют пользователям интерактивно взаимодействовать с сайтом или приложением, предоставляя больше функциональности и возможностей. Пользовательские интерфейсы обеспечивают удобное взаимодействие пользователей с системой, улучшая общее впечатление от предлагаемого продукта.

Изучение технологий разработки пользовательских интерфейсов очень важно, поскольку это поможет делать сайты и приложения более привлекательными, удобными и понятными для пользователей, а также привлечь больше посетителей и улучшить качество работы сайта или приложения.

Разработка пользовательских интерфейсов – одна из интереснейших отраслей разработки web-приложения. Она совмещает в себе необходимость написания непосредственно программного кода на языке JavaScript и его фреймворках, непосредственную работу с консолью, также и верстку визуальной части приложения с помощью языка разметки HTML, языка стилизации CSS и его SaSS и SCSS препроцессоров. А также, с использованием таких фреймворков и библиотек JavaScript, как Vue версий 2 и 3, Angular, React JS, ReactNative, SAPui5 и других.

В настоящее время существует множество готовых библиотек, которые позволяют создавать визуально привлекательный интерфейс, не создавая компоненты с нуля. Готовые компоненты можно изменять и дополнять, в библиотеках часто представлен исходный код предлагаемых компонентов. Однако, чтобы использовать готовые варианты компонентов, но при этом иметь возможность их подстроить под требования заказчика, необходимо разбираться в коде и хорошо владеть технологиями разработки пользовательских интерфейсов.

На сегодняшний день мобильные приложения являются одним из лучших инструментов для изучения программирования. Они могут помочь начинающему программисту изучить все базовые принципы и подсказать, как решать определенные задачи.

Существует множество мобильных приложений, которые помогают изучать разработку пользовательских интерфейсов. Они предоставляют пользователям простой и удобный способ начать изучать программирование.

Одним из лучших мобильных приложений для изучения программирования является Codeacademy, которое предлагает интерактивные задания для изучения языков и технологий программирования, таких как Python, HTML, CSS, Java и JavaScript. Приложение также предлагает использовать и изменять готовые проекты, а также проверять свои знания на базе тестов. Codeacademy – это интерактивная платформа для обучения базовым инструментам программирования. Платформа также позволяет пользователям проходить интерактивные курсы, которые помогут им приобрести навыки программирования и понять основные концепции программирования. Приложение поддерживает доступ к большому количеству инструментов и ресурсов, чтобы помочь пользователям продвигаться в изучении программирования.

Другим популярным приложением для изучения программирования является SoloLearn. SoloLearn – мобильное приложение и web-сайт, позволяющий изучать программирование и web-разработку. Данное мобильное приложение предлагает богатый выбор курсов по программированию, которые могут быть использованы для понимания базовых принципов и практики написания кода.

SoloLearn предлагает бесплатные курсы и упражнения по программированию на различных языках и технологиях, таких как Java, JavaScript, Python, C++, HTML и CSS. Также приложение имеет функцию онлайн-общения, что позволяет пользователям обмениваться идеями и знаниями с другими пользователями. Приложение также имеет систему достижений, которая мотивирует пользователей к лучшему изучению материала. Таким образом, SoloLearn предлагает много бесплатного материала и функциональности для всех, кто желает изучить программирование.

Другим популярным аналогом для изучения разработки пользовательских интерфейсов является приложение W3Schools. W3Schools бесплатный ресурс для изучения web-разработки. Он содержит тысячи учебных материалов по HTML, CSS, JavaScript, PHP, SQL, Python и другим языкам и технологиям программирования. Приложение позволяет пройти учебные курсы, чтобы получить практические навыки, используя реальные примеры и проекты. Оно также предлагает онлайн-тесты и сертификацию, которые позволяют продемонстрировать знания пользователя и подтвердить его навыки. W3Schools предлагает также большое количество примеров кода, которые могут быть использованы для быстрой и простой интеграции с сайтом. Это мобильное приложение предлагает подробные уроки для изучения всех аспектов web-разработки, а также множество практических примеров. Пользователи также могут просматривать различные видео-уроки, задавать вопросы и обсуждать учебный материал на форуме пользователей. Мобильное приложение предоставляет удобный и интерактивный способ для изучения разработки пользовательских интерфейсов. Они предоставляют пользователям множество инструментов и ресурсов, которые помогут им получить навыки, необходимые для веб-разработки.

Таким образом, в настоящее время существует множество мобильных приложений, которые могут быть использованы для изучения программирования. Данные приложения могут помочь многим людям получить базовое понимание программирования и улучшить свои навыки, что способствует планомерному развитию общества в области цифровых технологий.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ**

**Лукашевич Светлана Анатольевна**

старший преподаватель кафедры теоретической физики

**Грань Карина Александровна**

студент

**Лукашевич Никита Владимирович**

студент

учреждения образования «Гомельский государственный университет

имени Ф. Скорины» (г. Гомель, Беларусь)

lukashevich@gsu.by

**Аннотация.** *Ключевой задачей высшего образования является отбор творчески способной молодёжи и индивидуальный подход к обучению студентов. В стенах университетов необходимо развивать фундаментальность образования в сочетании с инженерной подготовкой, осуществлять подготовку специалистов в глубокой кооперации с научно-исследовательскими институтами, конструкторскими бюро и другими научными подразделениями.*

**Ключевые слова.** *Познавательная деятельность, обучение, развитие общества, студенческая молодежь.*

Динамично развивающийся мир диктует жёсткие условия увеличения информации, предназначенный для качественной подготовки будущих специалистов. А это в свою очередь вызывает необходимость поиска и применения активных форм в образовательном процессе.

Одним из важных дидактических требований является вовлечение студентов в самостоятельную работу. Ведь именно самостоятельная работа является средством формирования у студентов умения организовывать и осуществлять познавательную деятельность самостоятельно под руководством преподавателя, но без непосредственного участия преподавателя. Исходя из целей и задач дидактики высшей школы, отмечаем, что важнейшее условие повышения эффективности обучения – психологическая, теоретическая и практическая готовность студентов к самостоятельной работе.

Основной цикл обучения в вузе состоит из лекций, семинарских и лабораторных занятий, а также из контролирующий мероприятий. Поэтому самостоятельная познавательная деятельность студентов должна быть направлена на усвоение лекционного материала, формированию обобщённых приёмов применения изучаемых физических законов, теорем, анализу физических явлений, понятий, совершенствование умений творческого применения учебного материала на практике.

При организации всего учебного процесса, организации самостоятельной работы в практике обучения приходится применять компьютерные модели, которые играют большую роль в образовательном процессе. Они формируют накопленные ранее предварительные представления о физических явлениях, законах, построении физической картины мира.

Компьютерные модели могут применяться в организации самостоятельной работы. Осуществляя контроль знаний у студентов в практике нашей работы применяется целый комплекс компьютерных программ, предназначенных для самостоятельной работы студентов, который включает в себя компьютерные программы трех типов: *контрольно-корректирующие, тренажёры и обучающе-исследовательские.*

Контрольно-корректирующие программы применяются для проверки и коррекции усвоения студентами лекционного материала. Предлагаются два возможных варианта работы: на основе задания, выданного преподавателем и в режиме самоподготовки. В первом случае посредством контрольно-корректирующей программы осуществляется обратная связь студент-преподаватель. Во втором случае студентам позволено проверить свои силы, выявить слабые места их теоретической подготовки и после самостоятельной проработки материала по прочитанным лекциям или на основе учебника повторить выполнение упражнений, количество которых выбирается по их усмотрению.

При этом, используя генератор псевдослучайных чисел, компьютер выдаёт студенту индивидуальное задание.

Выполнение упражнения в игровой, занимательной форме позволит снять эмоциональное напряжение, которое обусловлено контролирующим действием. К числу таких упражнений мы относим игровые компьютерные программы, работа с которыми состоит в нахождении по названным признакам искомой величины или характеристики. Используя программу, тип который условно назван «угадай», ЭВМ случайным образом выдаёт характеристики того или иного физического явления, по которым необходимо определить «задуманный» компьютерный случай.

В этом случае примером может служить программа, в которой компьютер «задумывает» один из восьми случаев (ток в электролитах; ток в полупроводниковом диоде; дуговой разряд; ток в вакуумной диоде; ток в вакуумном триоде с отрицательным напряжением на сетке; несамостоятельный газовый разряд; ток в металлическом проводнике) и сообщает признаки их вольт-амперной характеристики. По названным признакам студенту необходимо определить физическую ситуацию, явление.

Применяя программу «четвертый лишний», студентам необходимо из четырёх признаков, в которых три характеристики определяют физический объект, исключить четвертый – неправильный.

Обучающие программы тренажёры применяются для выработки у студентов обобщенных методов решения определенного класса физических задач. Кроме того, используя знания студентов из лекций, им необходимо уметь строить графические зависимости.

Примерами могут служить: вычисление напряжённости электрического поля и потенциала для тел, имеющих ось симметрии, т.е. применение теоремы Гаусса; применение правил Кирхгофа для расчёта электрических цепей постоянного тока; определение действующей силы со стороны магнитного поля на проводник с током и движущиеся заряды (сила Ампера, сила Лоренца)[1]. Программа-тренажёр содержит ряд заданий различной сложности, вопросы к отдельным этапам выполнения и консультации для оказания помощи. Регулировка действий студентов осуществляется изменением последовательности и количества заданий в зависимости от успешности их выполнения.

Обучающе-исследовательские программы предназначены для организации и управления с помощью компьютера поисковой деятельности студентов в процессе решения задач, требующих использование знаний в разных областях. Такая программа строится так, чтобы перед студентами ставилась задача, проводился поэтапный контроль за её выполнением и осуществлялась коррекция действий обучаемых. Но так как заранее подобрать подсказку для каждого студента практически невозможно, то блок помощи должен содержать систему различных дополнительных вопросов, заданий, пояснений.

Например, при нахождении индукционного тока во вращающейся рамке, расположенной под углом к линиям индукции магнитного поля, если студенты не справились с заданием, то необходимо дать указание: «Попробуйте упростить условие задачи, сведя её к знакомому случаю». При этом студенты приходят к выводу о необходимости рассмотрения влияния отдельных составляющих вектора магнитной индукции на изменение магнитного потока.

При этом с помощью компьютерной графики иллюстрируется изменение магнитного потока, обусловленное вращением рамки в магнитном. На основе этой программы – вращение рамки в магнитном поле − делается вывод о возникновении переменного тока. На дисплее компьютера должна появится синусоида, т.е. гармоническое изменение амплитуды электрического тока.

Работа с такими программами позволяет постепенно подвести студента к творческому поиску и решению поставленной задачи.

Программный комплекс является открытой системой и может быть достаточно просто настроен на любой другой набор задач.

Организуя самостоятельную работу студентов, необходимо учитывать некоторые основные принципы: конкретность задания и полученного результата; контролируемость; наличие ближней и дальней перспективы полезности полученных знаний и др.

**Список литературы**

1. Калашников, С.Г. Электричество / С.Г. Калашников − М.: Наука, 1970. – 658 с.

**СПЕКТРОФЛУОРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КОФЕИНА**

**Лысова Валентина Антоновна**

заведующий кафедрой естествознания; кандидат технических наук, доцент

[sedakova@msu.by](mailto:sedakova@msu.by)

**Андреенко Евгения Вадимовна**

студент

**Крымкина Арина Юрьевна**

студент

учреждения образования «Могилевский государственный университет

имени А.А. Кулешова» (г. Могилев, Беларусь)

**Аннотация.** *В статье приводятся экспериментальные данные, подтверждающие возможность прямого спектрофлуориметрического определения кофеина в диапазоне концентраций от 0,002 до 0,020 мг/мл.*

**Ключевые слова**. *Кофеин, стандартный раствор, флуоресценция, калибровочный график.*

Флуоресценция − это свечение, индуцированное светом. В повседневной жизни мы практически не встречаем или не замечаем это явление. Интенсивность флуоресценции слишком мала по сравнению с вызывающим ее светом. На сегодняшний день существуют приборы и методы, позволяющие не только выявлять, но и измерять различные параметры флуоресценции. Причем благодаря этим измерениям, можно получать уникальную информацию о молекулярной организации и функционировании биологических систем [1,2]. За последние тридцать лет использование различных спектрофлуориметрических методов, основанных на регистрации флуоресценции, в биологических и медицинских исследованиях стремительно возросло. Обусловлено это появлением как новых технических возможностей — в первую очередь компьютеров и лазеров, — так и широкого спектра доступных флуоресцирующих молекул и молекулярных комплексов [2]. Флуоресцентная методология обеспечила решение многих принципиальных задач биологии и медицины. Благодаря высокой чувствительности и сравнительной безопасности она вытеснила многие традиционные методы, связанные с применением радиоактивных веществ.

Кофеин относится к алкалоидом пуринового ряда. Он присутствует в листьях чая, семенах кофе, орехах кола, плодах гуараны, бобах какао, луковицах морского лука и энергетических напитках. В частях растений синтезируется для стимулирования опылителей и предотвращения поедания насекомыми. В лаборатории, кофеин можно синтезировать из теобромина. Кофеин оказывает выраженное физиологическое действие на организм человека [3]: снижает вялость и утомленность, активизирует и оптимизирует механизмы возбуждения в коре большого мозга, вызывая положительные условные автоматизмы и увеличивая двигательную активность. Улучшает работу сердца и дыхания; возбуждает центральную нервную систему и сердечно-сосудистую систему; может использоваться как противоядие от отравлений барбитуратами и морфием. В больших дозах клеточный состав разрушается. Особенности нервной системы каждого человека должны быть учтены при определении дозировки. Кофеин увеличивает рефлекторную возбудимость спинного мозга, снижает воздействие снотворных и наркотических веществ и улучшает работу центров дыхания и движения. Он входит в состав лекарств, известных как эмпирин, кофетамин В, кафергот и виграин [4].

В связи с тем, что кофеин проявляет слабую флуоресценцию большинство спектрофлуориметрических методов анализа основаны на эффекте тушения флуоресценции веществ с выраженным излучением, например, 3,5-диаминобензойной кислоты [5] или аспирина [6]. Тем не менее за последнее десятилетие разработано и используется оборудование способное зафиксировать даже такую слабую флуоресценцию, которая характерна для кофеина [7,8].

Целью настоящей работы является исследование возможность прямого определения кофеина в растворе методом спектрофлуориметрии.

Основным методом исследования является спекрофлуориметрический анализ, который проводился на прибореспектрофлуориметр FP-8200.

Для приготовления *стандартного раствора кофеина* в мерную колбу объёмом 25 мл вносили 25 мг кофеина, растворяли в воде, доводили до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивали.1 мл данного раствора содержит 1 мг кофеина.

Исследование флуоресценции стандартного раствора кофеина проводили в диапазоне длин волн возбуждения от 200 до 500 нм. Трехмерный спектр представлен на рисунке 1.

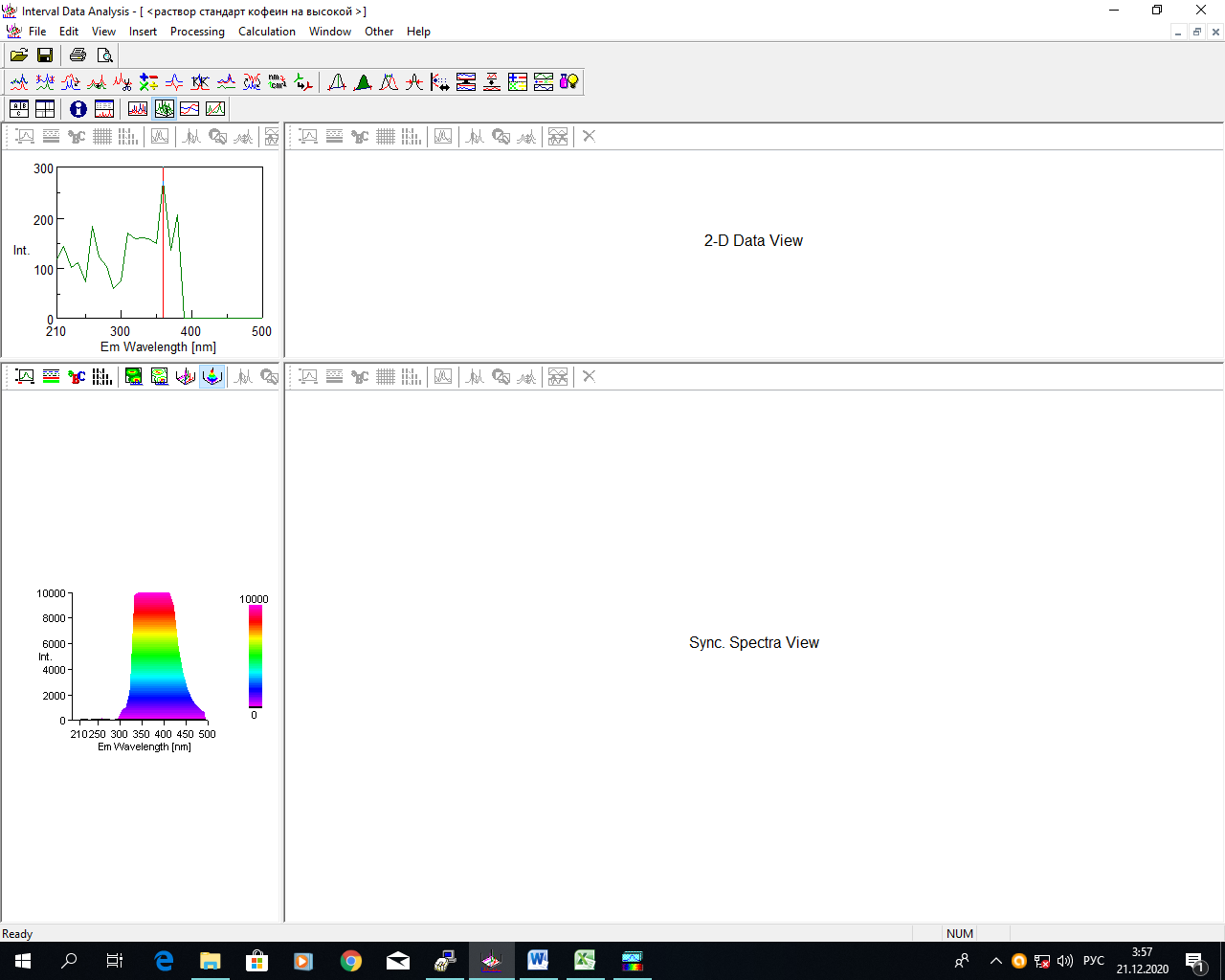


Рисунок 1. Спектр флуоресценции стандартного раствора кофеина

Из представленных данных видно, что при длине волны возбуждения 270нм, максимальная флуоресценция с относительной интенсивностью 250 фиксируется при длине волны 360нм, что согласовывается с данными, полученными авторами статьи [8].

Следующим этапом работы являлось построение калибровочного графика. Для чего в пять мерных колб по 25 мл каждая последовательно вносили0,5;0,375;0,25;0,125 и 0,05 мл стандартного раствора кофеина. В результате получили 5 растворов с концентрацией (мг/мл) кофеина соответственно 0,02; 0,015; 0,01; 0,005 и 0,002.

Полученные растворы использовали для определения интенсивности флуоресценции кофеина при длине волны испускания360 нм и длине волны возбуждения 340 нм.

Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 − Относительная интенсивность флуоресценции кофеина в зависимости от концентрации

|  |  |
| --- | --- |
| Концентрация кофеина, мг/мл | Относительная интенсивность флуоресценции при 360 нм |
| 0,002 | 71,838 |
| 0,005 | 132,322 |
| 0,010 | 221,054 |
| 0,015 | 351,536 |
| 0,020 | 452,970 |

На основании полученных данных был построен калибровочный график, представленный на рисунке 2.

Рисунок 2 – Калибровочный график флуоресценции кофеина при длине испускания 360 нм.

Как видно из данных, представленных на рисунке 2, в исследуемом диапазоне концентраций кофеина зависимость флуоресценции растворов от концентрации носит линейных характер при величине достоверности аппроксимации R2=0,9954.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о возможности дальнейшего определения кофеина в растворах с использованием полученного калибровочного графика.

**Список литературы**

1. Введение в спектральный и люминесцентный анализ [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k\_fiziki/2013-2/vveden.pdf. – Дата доступа 11.04.2024](https://www.bsmu.by/downloads/kafedri/k_fiziki/2013-2/vveden.pdf.%20–%20Дата%20доступа%2011.04.2024).

2. Общие закономерности хемилюминесценции [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.studfiles.ru/preview/2782203/> [-](http://www.helix.ru/kb/item/06-025/-) Дата доступа: 11.04.2024.

3. Зайцева О.Е. Должны потребители кофеин-содержащих напитков знать фармакокинетику кофеина? // Фундаментальные исследования. 2015. № 1-5. С. 946-952.

4. Wierzejska R. Caffeine-common ingredient in a diet and its influence on human health // Rocz Panstw Zakl Hig. 2012. V. 63(2). P. 141–147.

5. Chenxu Du. Fluorescence Sensing of Caffeine in Tea Beverages with 3,5-diaminobenzoic Acid / Chenxu Du, Chaoqun Ma, Jiao Gu, Lei Li, Guoqing Chen // Sensors 2020, 20(3), 819; <https://doi.org/10.3390/s20030819>.

6. Jordan Smith. Analysis of Caffeine in Beverages Using Aspirin as a Fluorescent Chemosensor / Jordan Smith, Kristen Loxley, Patrick Sheridan, and Todd M. Hamilton // Chem. Educ. 2016, 93, 10, 1776–1780 Publication Date: September 29, 2016 <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00303>.

7. Natália da Costa Luchiari. Development of miniaturized fluorimetric device for caffeine determination using a smartphone / Natália da Costa Luchiari, a Gabrielen Alves da Silva, a César Augusto Marasco Júniora and Paulo Clairmont Feitosa de Lima Gomes // RSC Advances. - Issue 60, 2019. <https://doi.org/10.1039/C9RA06220C>.

8. Blen Weldegebreal. Development of new analytical methods for the determination of caffeine content in aqueous solution of green coffee beans / BlenWeldegebreal, MesfinRedi-Abshiro,Bhagwan Singh Chandravanshi // Chemistry Central Journal volume 11, Article number: 126 (2017) - [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://bmcchem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13065-017-0356-3>.

**ЦИФОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАЗВИТОГО РЫНКА ЖИЛЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

**Познякова Людмила Сергеевна**

ассистент кафедры организации производства и экономики недвижимости

учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (г. Минск, Беларусь)

[ls.poznyakova@gmail.com](mailto:ls.poznyakova@gmail.com)

**Аннотация.** *В работе рассматриваются положения национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года в области формирования развитого рынка жилья. Автором приведены примеры использования белорусскими компаниями цифровых инструментов для повышения эффективности проведения сделок с недвижимостью. Сделаны выводы о степени использования информационных технологий на рынке недвижимости Республики Беларусь и высказано предположение о необходимости формирования экосистемного подхода в развитии.*

**Ключевые слова.** *Устойчивое развитие, рынок недвижимости, цифровые технологии, агрегаторы недвижимости, поиск недвижимости, экосистема.*

В национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года значительное внимание уделяется обеспеченности населения жильем, развитию строительного сегмента и формированию устойчивого рынка недвижимости. Так стратегией предполагается повышение эффективности функционирования строительного комплекса, развитие «зеленого» строительства, распространение системы «умный дом» и более широкое применение BIM-технологий. В сегменте обращения прав на объекты недвижимости планируется стимулирование платежеспособного спроса за счет развития ипотечного кредитования, систем строительных сбережений и лизинга. Для целей формирования развитого рынка жилья предполагается широкое применение информационных технологий [1].

Рассмотрим, какие цифровые инструменты на данный момент используются белорусскими компаниями для развития рынка недвижимости и повышения эффективности проведения сделок с недвижимостью. В качестве объектов анализа выберем интернет-ресурсы наиболее популярных риэлтерских организаций и агрегаторов недвижимости.

Достаточно широкое распространение после пандемии COVID-19 получил видеоформат представления объектов недвижимости, а также создание виртуальных туров или 3D-туров, которые позволяют, не выезжая на объект, посмотреть его в деталях. Для этого необязательно использование VR-очков, в основном подобные туры размещаются прямо на сайтах компаний, и пользователи могут посмотреть их со своего устройства. Предложение по созданию виртуальных туров для своих клиентов, в частности, размещено на сайте агентства недвижимости «Авангард Недвижимость» ([www.avangard-n.by](http://www.avangard-n.by)). При помощи специальной камеры производится сканирование помещений, создается интерактивная модель с простой навигацией, после чего тур размещается на сайте агентства. Подобное предложение также есть на сайте группы компаний «Твоя столица» ([www.t-s.by](http://www.t-s.by)). Компания-застройщик «А-100 Девелопмент» предлагает посмотреть квартиры в своих жилых комплексах с помощью 3D-тура (ЖК «Зеленая гавань», ЖК «Депо»).

Для удобства визуального представления вариантов выбора квартир в новостройках застройщики предлагают интерактивные модели зданий и жилых комплексов, составленных на основании рендеров – рекламных проектных изображений объектов. Пользователь может самостоятельно выбрать дом в жилом комплексе, который ему интересен, посмотреть, квартиры каких планировок расположены на том или ином этаже, а также увидеть, какие из них еще находятся в продаже. Примером использования такого инструмента является сайт компаний «Айрон» ([www.airon.by](http://www.airon.by)) и ресурс Bir.by (ЖК «Минск Мир», «Маяк Минска», «Парк Челюскинцев»).

Для создания красочных обзоров или демонстрации хода строительства ряд компаний используют съемку с дронов. Примерами могу служить компании «А-100 Девелопмент», «Айрон», «Дана Холдингс» и другие. Видео с дронов использованы в видеообзорах на ресурсе Prometr.by.

Активно развивают цифровые инструменты для облегчения поиска жилья компании-агрегаторы недвижимости, которые собирают на своих веб-ресурсах предложения всего рынка недвижимости, как от собственников, так и от агентств недвижимости. Наиболее известными сайтами-агрегаторами в Беларуси являются Realt.by, Domovita.by и Куфар Недвижимость (Re.Kufar.by).

Все перечисленные платформы предлагают широкий перечень параметров фильтрации для поиска объектов недвижимости, позволяют пользователю создать свой личный кабинет и сохранить в нем параметры поиска, по которым будет актуализироваться подборка объектов при поступлении на платформы новых объявлений. В личном кабинете можно настроить уведомления и получать новые поступления по сохраненному поиску, например, на электронную почту.

В момент самостоятельного размещения объявления о продаже объекта важным вопросом для собственника является определение рыночной стоимости. Для этого как правило собственники анализируют цены предложения схожих объектов на сайтах агрегаторов. Более простой инструмент предлагается на сайте группы компаний «Твоя столица». По заданным параметрам система рассчитывает стоимость объекта в г. Минске, исходя из цен сделок, имеющихся в базе агентства. Модель расчета учитывает количество комнат, площадь, этаж, на котором расположена квартира, качество ремонта, год постройки, материал стен, тип дома и микрорайон [2]. Подобный онлайн-калькулятор стоимости квартир начали развивать и на сайте агрегатора Domovita.by, но он на данный момент учитывает меньшее количество параметров.

Белорусские компании, учитывая общемировую тенденцию роста мобильного трафика, начинают создавать мобильные приложения для своих пользователей. Примерами могу служить мобильные приложения агрегаторов Realt, Domovita, Kufar, а также мобильное приложение российской франшизы, агентства недвижимости «Этажи».

Все перечисленные цифровые инструменты создают условия для ускорения процесса проведения сделок, помогают покупателям делать выбор объекта, используя больше информации, и, таким образом, делают более доступным процесс приобретения жилья.

При этом совсем небольшая часть белорусских компаний рынка недвижимости занимается созданием и развитием цифровых продуктов. Информационные технологии на рынке недвижимости Республики Беларусь развиваются разрозненно, упор делается на региональном рынке недвижимости г. Минска, не позволяя говорить о формировании цифровой экосистемы. Экосистемный подход используется в ряде стран и позволяет потребителям получать услугу по принципу «одного окна» начиная от выбора объекта или согласовывания проекта строительства, помощи в одобрении ипотеки, заканчивая заключением онлайн сделки на единой платформе при использовании цифровых сервисов. Такое объединение различных профессиональных участников рынка позволяет формировать единое ценностное предложение для клиента, и тем самым удерживать его в кольце экосистемы, что выгодно всем участникам экосистемы [3, с. 53].

Хорошим примером использования экосистемного подхода являются российские цифровые платформы «Домклик», «Метр Квадратный», «Яндекс. Недвижимость» и другие [4].

**Список литературы**

1. Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/uploads/files/ObsugdaemNPA/NSUR-2035-1.pdf>. – Дата доступа: 10.05.2024.
2. Калькулятор стоимости квартиры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.t-s.by/analytics/monitoring/>. – Дата доступа: 10.05.2024.
3. Морщинина Н.И. Экосистема на рынке жилой недвижимости: факторы влияния на формирование региональной модели // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2023. – №2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistema-na-rynke-zhiloy-nedvizhimosti-faktory-vliyaniya-na-formirovanie-regionalnoy-modeli/>. – Дата доступа: 10.05.2024.
4. Электронные сервисы недвижимости: экосистема как модель лидера отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://raexpert.ru/researches/etpb/ etp\_real\_estate\_2023/](https://raexpert.ru/researches/etpb/%20etp_real_estate_2023/). – Дата доступа: 15.05.2024.

**ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПЛАТФОРМ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Рябоконь Анна Ивановна**

старший преподаватель кафедры организации производства и экономики недвижимости учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»; (г. Минск, Беларусь)

ryabokon@belstu.by

**Аннотация.** *Целью исследования выступает обоснование ключевых предпосылок формирования цифровых инновационных платформ в отраслях промышленности, а также формирование концепции цифровой инновационной платформы на примере мебельной промышленности Республики Беларусь. В исследовании приведены результаты анализа научной литературы, касающиеся вопросов формирования цифровых инновационных платформ в экономике и предложены направления их развития в мебельной промышленности Республики Беларусь.*

*Материалы подготовлены при финансовой поддержке БРФФИ в рамках выполнения НИР «Развитие инновационной деятельности на основе сетевого взаимодействия в условиях цифровой экономики» (№ Г23М-050 от 02.05.2023).*

**Ключевые слова.** *Цифровая экономика, цифровая инновационная платформа, инновационное развитие.*

Цифровая трансформация промышленных организаций, развитие их инновационного потенциала и обновление бизнес-процессов выступает основой роста их конкурентоспособности в современных условиях. Цифровые платформы позволяют промышленным организациям расширять взаимодействие с другими участниками в ходе реализации инновационной деятельности, а также оптимизировать инновационные бизнес-процессы на основе внедрения технологий больших данных, Интернета вещей, аналитики и искусственного интеллекта.

Одной из задач государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы является развитие инструментов цифровой экономики в различных отраслях национальной экономики, предусматривающих применение передовых технологий в производстве и процессах ведения внешнеэкономической деятельности, формирование необходимых условий для сохранения и повышения конкурентоспособности белорусских предприятий на мировом рынке [1].

В исследованиях ученых особое внимание уделяется значимости развития цифровых инновационных платформ. Большинство цифровых инновационных платформ содержит сервисы, содействующие реализации совместных проектов, включая формирование баз данных о НИР, инвесторах и др. Наличие цифровых платформ дает возможность прогнозировать потребности рынка и выявлять пробелы.

В исследовании Л.А. Коптевой и Л.В. Шабалиной приведены способы обеспечения оптимизации традиционных объединений участников инновационного процесса с помощью цифровой среды [2, с. 5]:

– создание телекоммуникационных площадок для организации взаимодействия и кооперации участников;

– внедрение и актуализация многоуровневой цифровой системы знаний по направлениям работы экосистемы;

– сочетание информационных, производственных и кадровых возможностей в рамках единого цифрового пространства;

– активизация процессов передачи компетенций на различных уровнях взаимодействия между участниками экосистемы;

– создание и развитие специализированного рынка инноваций.

Вопросы развития цифровых платформ все чаще рассматриваются в работах белорусских ученых. Т.В. Прохорова отмечает, что для обеспечения клиентоориентированности необходимо уделить особое внимание возможности сотрудничества на базе платформенных сервисов с коммерческими организациями с использованием механизмов ГЧП [3, с. 149].

Автором Е. Тулейко отмечена значимость развития цифровых платформ для ЕАЭС, установлено, что потенциал цифровизации для устранения пробелов в данных инфраструктуры стран – членов ЕАЭС, а также продвижения совместных и кооперационных проектов используется недостаточно. В связи с этим большое значение для дальнейшего социально-экономического развития Союза имеет выработка общих принципов и подходов к построению евразийской цифровой платформы инвестиционных проектов и инициатив как составного элемента единой цифровой экосистемы ЕАЭС для обеспечения взаимодействия между различными субъектами рынка [4, с. 51].

Особое значение в инновационном развитии промышленных организаций занимает развитие цифровых инновационных платформ открытого типа, на базе которых возможно создание востребованных рынком товаров и услуг с участием инициативных партнеров и независимых разработчиков, что способствует формированию сложной, постоянно развивающейся инновационной экосистемы отрасли.

В исследовании Ю.И. Грибанова под термином «отраслевая цифровая платформа» предложено понимать центры обработки данных и сети, модернизируемые для включения в общую отраслевую цифровую платформу, системы взаимодействия с пользователями, которое в современное время может полностью проходить в цифровом виде, экосистемы, которые служат основой взаимодействия компаний как целого с другими организациями в цифровом мире [5, с. 227].

Для промышленных организаций внедрение такой платформы позволит снизить затраты на маркетинговые исследования, а также устранить пробелы между потребностями рынка и предложением продуктовых инноваций, стимулировать инновационную активность и вовлеченность поставщиков, усилить взаимодействие с корпоративными клиентами, в том числе зарубежными, профильными научными организациями и университетами. Кроме того, использование платформы позволит снизить трудозатраты на формирование концепции инновационного продукта, поиск подрядчиков и сократит сроки выхода новых продуктов на рынок. На этапе выхода продуктовых инноваций на рынок, промышленные организации получают возможность оперативного сбора информации о недостатках продукта для их дальнейшей доработки.

В связи с вышесказанным, предложена концепция формирования цифровой инновационной платформы (ЦИП) на примере мебельной промышленности Республики Беларусь. Схема, отражающая участников платформы, а также информационные потоки представлена на рисунке 1.

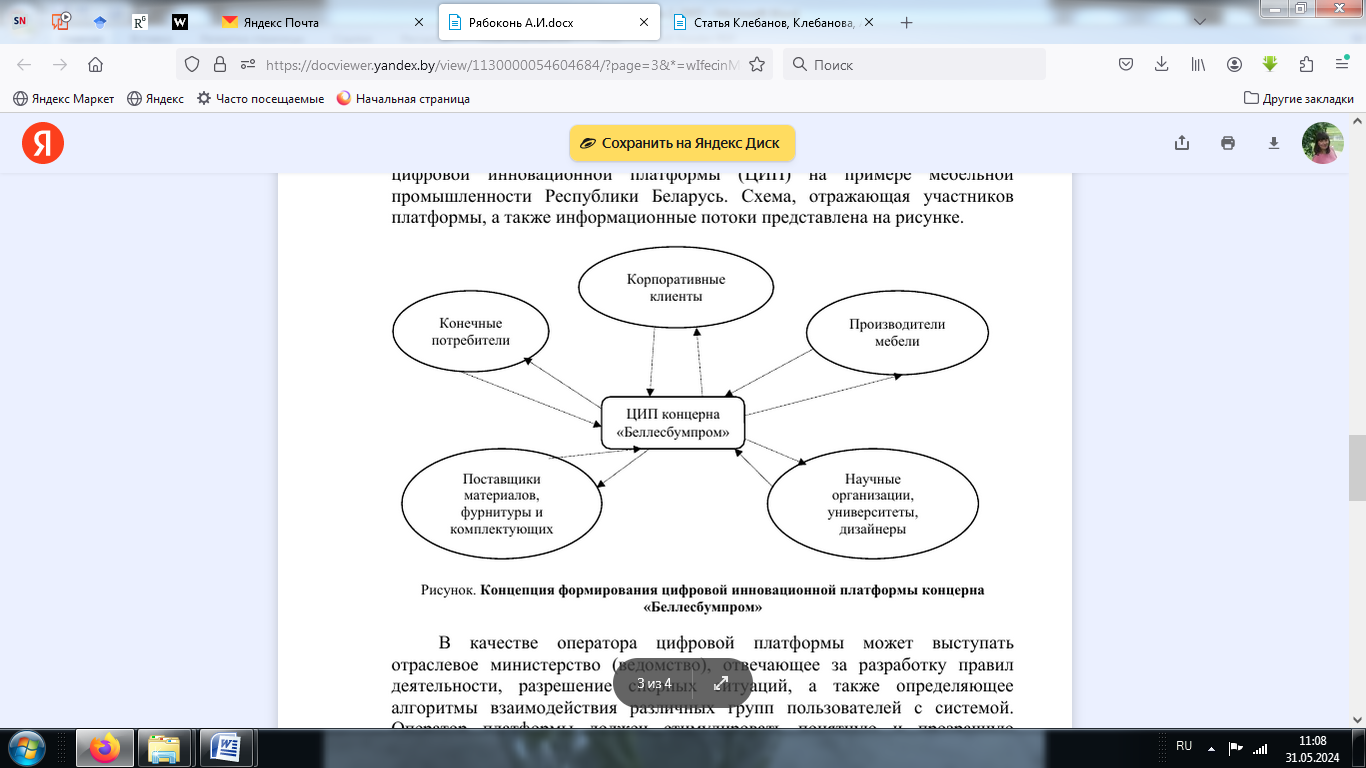


Рисунок 1 −Концепция формирования цифровой инновационной платформы концерна «Беллесбумпром»

В качестве оператора цифровой платформы может выступать отраслевое министерство (ведомство), отвечающее за разработку правил деятельности, разрешение спорных ситуаций, а также определяющее алгоритмы взаимодействия различных групп пользователей с системой. Оператор платформы должен стимулировать понятную и прозрачную конкуренцию между участниками платформы, обеспечивая равный и справедливый доступ всех участников к ресурсам платформы.

Для отраслевых министерств (ведомств) создание отраслевых цифровых платформ открывает возможности автоматизации сбора, анализа и обработки отчетности, а также информационной поддержки для принятия управленческих решений, разработки программ развития отраслей.

**Список литературы**

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы [Электронный ресурс] // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь. –Режим доступа:https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoe-razvitie-belarusi-na-2021-2025-gody.– Дата доступа: 25.04.2024.

2. Коптева, Л. А. Цифровые платформы как инструмент цифровой трансформации промышленных предприятий / Л. А. Коптева, Л. В. Шабалина // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. – № 2. – Режим доступа: https://esj.today/PDF/03ECVN223.pdf. – Дата доступа: 26.04.2024.

3. Прохорова, Т. В. Сервисы цифровых платформ для адаптивного управления / Т. В. Прохорова // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2023. – Вып. 7. – С. 145–151.

4. Тулейко Е. Концепция цифровой платформы инвестиционных и инновационных проектов ЕАЭС // Наука и инновации. 2021 №12. С. 50–55.

5. Грибанов Ю.И. Основные модели создания отраслевых цифровых платформ // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Том 8. – № 2. – С. 223-234.

**КРУЖКОВАЯ РАБОТА «МИР МАТЕМАТИКИ» КАК ФАКТОР**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА**

**Травин Вадим Владимирович**

учитель математики и информатики первой квалификационной категории

ГУО «Гимназия г. Калинковичи» (г. Калинковичи, Беларусь)

[vadim013by@yandex.ru](mailto:vadim013by@yandex.ru)

**Аннотация.** *В статье рассмотрены вопросы преподавания математики на занятиях внеурочной кружковой работы «Мир математики» и показана их актуальность в развитии региона. Описаны основные цели и задачи кружка. Также указаны основные педагогические методы ведения таких занятий, их описание и идеи, используемые в разработке занятий.*

**Ключевые слова.** *Математика, олимпиада, кружок, коллекция идей, математический девиз.*

Одним из наиболее основополагающих факторов развития образования является наличие высоких достижений, которые получают учащиеся по предметам в разнообразных конкурсах, олимпиадах, турнирах и соревнованиях. Тематика таких соревнований по естественно-математическим дисциплинам постоянно меняется и расширяется по темам, в связи с чем, особую актуальность обретает задача подготовки учащихся к такого рода мероприятиям. Частично решением данного вопроса занимаются факультативные курсы, однако их тематика ограничена определёнными темами для изучения.

В связи с неоднократным результативным участием учащихся ГУО «Гимназия г. Калинковичи» в олимпиадной деятельности и различных математических соревнованиях (в т.ч. конкурсах), был открыт кружок «Мир математики». Основной целью данного кружка является непрерывная подготовка к соревнованиям по математике. Главные задачи данного кружка: обеспечение непрерывного учебного процесса, направленного на усвоение решения нестандартных задач; поиск и разработка тем олимпиадного характера; коллективное взаимодействие участников кружка по преодолению трудных вопросов в изучении и познании решения задач.

Опишем основные методы, используемые нами на занятиях в рамках представленного кружка. Согласно И.Я. Лернеру [1], опыт творческой деятельности и эмоционально-ценностного отношения к действительности, наряду со знанием методов деятельности и способов действий, являются важными составляющими математического образования. Поэтому, важно найти способы построения таких средств обучения кружковой работы, которые позволяют организовать поисковую деятельность учащихся и в ходе её осуществления обеспечить обогащение мировоззренческих представлений учащихся.

Один из способов, реализованный нами в книге [2], состоит в изложении в форме диалога нескольких тематических линий, представляющих собой описание некоторых задачных ситуаций, в ходе решения которых раскрываются алгоритмы и методы решения нестандартных задач, а также важные сведения из истории математики. Эти линии пересекаются в точках взаимодействия, закрепленных одной идеей или некоторыми историческими личностями.

Например, тематическая линия «Число» по мере обсуждения способов решения задач даёт представление об этапах развития понятия числа от натурального до действительного и раскрывает идеи применения различных систем счисления, изменения начала отсчёта. Это реализуется следующим образом: в ходе обсуждения идеи решения задачи, требующей найти значение выражения , где каждая буква заменена некоторой цифрой, приходим к мысли, что одна из букв заменена числом 0, но сталкиваемся с проблемной ситуацией для случая , где для нумерации различных букв нужно задействовать 11 символов, которая может быть решена аналогично в 11-ричной системе счисления. Таким образом, затрагивается тема «Системы счисления», которая развивается в направлении применения непозиционных систем счисления в ходе решения следующей задачи: «Перенесите спичку в равенстве VI – IV = IX так, чтобы получилось верное равенство».

При решении задач тематической линии «Число», требующих перебора различных комбинаций цифр и знаков действий, внимание читателей акцентируется на том, что вопрос, связанный с вычислением количества вариантов, исследуется комбинаторикой и далее развивается соответствующая тематическая линия, в ходе изложения которой затрагивается тема графов. Вместе с тем, читатель знакомится с историческими сведениями об основоположниках этих ветвей математики – Г. Лейбнице и Л. Эйлере, а сюжеты о числах ложатся в основу многих задач, например, следующей: «Сколько можно составить различных двузначных чисел с повторяющимися цифрами в семеричной системе счисления?»

Отметим, что линия «Числа» развивается от натуральных до действительных чисел с помощью различных задач. Например, переход от целых к дробным числам реализуется с помощью следующей задачи «Пусть некоторые четыре натуральные числа *a*, *b*, *c* и *d* связаны равенствами . Верно ли, что среди них найдутся равные числа?». Идея решения этой задачи состоит в рассмотрении данных дробей как некоторого числа и последующего выражения через него чисел, задающих данные дроби. А в следующей задаче обозначение числа *a*, квадрат которого равен 5, дробью  и приведение полученного равенства к противоречию, обеспечивает переход изложения тематической линии «Число» от множества рациональных ко множеству действительных чисел.

Понятия различных множеств чисел используются в дальнейшем при изложении тематической линии «Множества» и задействуются в задачах, например, следующей: «Пусть *N* – множество натуральных чисел и *D* – множество всех нечётных положительных чисел. Сколько элементов содержит множество *N*\ *D*?». В свою очередь решение следующей задачи: «Сравните количества элементов множества действительных чисел из отрезка прямой от 0 до 1 и отрезка прямой от 0 до 2» связано с построением отображения, которое приводит к понятию функции. Рассмотрение различных способов нахождения области значений функции приводит к понятию задачи с параметром, а при решении таких задач используются свойства функций.

Выявление общих математических идей решения нестандартных задач по различным темам позволяет выстроить связный рассказ о них, который демонстрирует внутрипредметные и межпредметные связи математики, интересные факты из истории этой науки, а также методы и способы решения задач. Тем самым вносится вклад в овладение учащимися всеми составляющими содержания математического образования, в том числе подготовку к конкурсам и турнирам.

В научно-методической литературе рассматриваются различные приёмы обучения решению задач повышенной сложности, базирующиеся на идее выделения ключевых задач, но зачастую для учащихся эти задачи так и остаются перечнем дополнительных фактов по курсу математики. Для того чтобы ключевые задачи «*заработали*», для каждой такой задачи нужна ориентировочная основа действия, позволяющая на основе определённых признаков распознать ситуацию, удовлетворяющую условиям ключевой задачи, и применить соответствующий приём решения. В роли такой основы может выступать «*математический девиз*», т.е. изречение, выражающее руководящую идею решения математической задачи.

Важно, чтобы формулируемый для учащихся «*математический девиз*» удовлетворял следующим *требованиям*: содержал описание математической ситуации; указывал на действие, позволяющее упростить решение проблемы, связанной с этой ситуацией; был кратким.

Примеры «*математических девизов*» и задач для занятий кружковой работы: Пример 1: *«Видишь два квадрата – выделяй полный квадрат!»*.

Задачи: Разложить на множители выражение ;

Найти наименьшее значение выражения .

Найти сумму четвёртых степеней корней уравнения  не вычисляя значений этих корней.

Решить систему уравнений: 

В каждой из перечисленных задач выделение полного квадрата облегчает нахождение решения.

Пример 2: *«Видишь сумму дробей с циклическими произведениями – разбивай каждую дробь на сумму или разность дробей!»*.

Такой «математический девиз» можно ввести на примере вычислительных заданий, содержащих дроби вида , а позже сделать обобщение в виде ключевой задачи о том, что , где ,  и , и использовать этот девиз для решения более сложных алгебраических задач.

Задачи: Вычислить .

Доказать неравенство .

Дана арифметическая прогрессия , в которой отсутствуют нулевые члены. Докажите тождество .

Пример 3: *«Видишь симметрические выражения – используй замену суммы и произведения!»*.

Задачи: Два числа  и  таковы, что выполняется равенство . Найти значение числового выражения .

Найти значение выражения , где *a* и *b* являются корнями квадратного уравнения .

Решить систему уравнений: 

Использование математических девизов позволяет в краткой форме снабдить учащихся руководством к действию и активизировать применение ключевых задач при подготовке к математическим соревнованиям, что позволяет педагогу группировать задания по разнообразным темам и по уровням сложности.

**Список литературы**

1. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
2. Травин В.В., Решение нестандартных задач по алгебре, геометрии, комбинаторике, теории графов, теории множеств…: учебное пособие / В.В. Травин. – Минск: Адукацыя i выхаванне, 2019. – 128 с.: ил. – (Серия «Коллекция идей»).