ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ МОЛОДЁЖИ

«МЕНЯ ОЦЕНЯТ В XXI ВЕКЕ»

Направление: Химия

Тема: Растворимость фармацевтической субстанции как фактор разработки лекарственного препарата

Соискатель: Фокина Дарья, ученица 10 «А» ГАОУ СО «Гимназия №1»

Научный руководитель: Ким Е.П., учитель химии ГАОУ СО «Гимназия №1»

Место выполнения работы: ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского

Саратов
2026

Оглавление

Введение…….3
1. Понятие злокачественной опухоли……4
2. Онкологические заболевания: статистика и актуальность…….....5
3. Факторы риска развития рака…….6
4. История борьбы с раком: от прошлого к настоящему…….....7
5. Современные подходы в разработке противоопухолевых препаратов……..8
6. Практическая часть……..9
6.1 Социологический опрос……..10
6.2 Лабораторный эксперимент……12
6.3 Объект и методика исследования……...13
6.4 Определение растворимости фармацевтической субстанции…….15
6.5 Выводы по результатам эксперимента……..17
7. Профилактика онкологических заболеваний……..18
8. Практическая значимость исследования
Заключение…….20
Приложение……22
Литература и интернет-источники……...23

Введение

Онкологические заболевания остаются одной из самых серьезных проблем современной медицины. Ежегодно миллионы людей сталкиваются с этим диагнозом, и, несмотря на быстрое развитие, количество больных продолжает увеличиваться. Вокруг темы рака существует множество мифов, а многие люди не до конца понимают, что представляет собой эта болезнь, почему она возникает и как с ней бороться.

Интерес к данной теме у меня возник не только из-за значимости проблемы онкологических заболеваний, но и благодаря моему интересу к химии и её практическому применению в медицине. Мне стало интересно, что происходит с веществом после того, как оно было получено и признано перспективным для создания лекарства: достаточно ли самого факта его противоопухолевой активности или необходимо дополнительно изучать его свойства, чтобы понять, каким образом оно сможет попасть в организм и быть использовано в лекарственной форме. Именно этот вопрос стал отправной точкой моего исследования.

Кроме того, в рамках проекта я провела практическое исследование, связанное с химическими свойствами лекарственных веществ. Ведь от того, насколько хорошо растворяется препарат, зависит, как он усвоится организмом и сможет ли помочь пациенту. Это позволило мне увидеть связь между химией и медициной и понять, насколько важна химическая наука для создания эффективных лекарств.

Проблема: При разработке лекарственных препаратов необходимо учитывать, что одно и то же вещество может по-разному растворяться в различных средах. Поэтому возникает проблема определения условий, при которых фармацевтическая субстанция проявляет наиболее высокую растворимость.

Цель проекта: изучить природу онкологических заболеваний, рассмотреть историю и современные методы их лечения, а также экспериментально исследовать растворимость фармацевтической субстанции как важного химического параметра лекарственных средств.

Задачи:

1. Проанализировать научную литературу о современных противоопухолевых препаратах.
2. Рассмотреть значение растворимости фармацевтических субстанций при разработке лекарственных форм.
3. Изучить влияние природы растворителя на растворимость исследуемого вещества.
4. Провести социологический опрос для оценки уровня информированности обучающихся об онкологических заболеваниях и их профилактике.
5. Провести экспериментальное определение растворимости исследуемой фармацевтической субстанции в различных средах.
6. Сопоставить полученные экспериментальные результаты и определить среду, в которой растворимость вещества наиболее высока.
7. Оценить практическое значение полученных результатов для разработки лекарственных форм.

Гипотеза: Гипотеза исследования: растворимость исследуемой фармацевтической субстанции зависит от природы растворителя, а изменение кислотности среды может приводить к изменению степени её растворения.

Актуальность: онкологические заболевания являются одной из главных причин смертности в мире. Ежегодно регистрируется 20 миллионов новых случаев рака, а умирает от него почти 10 миллионов человек. При этом уровень заболеваемости продолжает расти.

Методы исследования:

- анализ научной литературы и нормативной документации;
- сравнительный анализ;
- анкетирование;
- количественная обработка результатов опроса;
- лабораторный эксперимент;
- визуальная оценка растворимости;
- систематизация полученных данных.

Проблема касается каждого, однако многие люди недостаточно информированы о факторах риска и способах профилактики. Кроме того, современная химия играет ключевую роль в создании эффективных лекарств, что делает актуальным изучение свойств противоопухолевых препаратов.

Анализ и обзор существующей информации по исследуемому вопросу

1. Понятие злокачественной опухоли

Злокачественная опухоль — опухоль, свойства которой чаще всего (в отличие от свойств доброкачественной опухоли) делают её крайне опасной для жизни организма, что и дало основание называть её «злокачественной». Злокачественная опухоль состоит из злокачественных клеток. Злокачественные эпителиальные опухоли называют **раком**.

Чем опасен рак?

Рак опасен бесконтрольным ростом злокачественных клеток, которые разрушают здоровые ткани, образуют метастазы (вторичные очаги) по всему организму и интоксикацией. Главная опасность заключается в скрытом течении на ранних стадиях, агрессивном характере и риске смертельного исхода при отсутствии своевременного лечения.

Сколько людей в мире ежегодно заболевают раком?

В 2022 г. во всем мире было зарегистрировано 20 млн новых случаев рака и 9,7 млн случаев смерти от онкологических заболеваний. По некоторым оценкам, число людей, которые оставались в живых через 5 лет с момента постановки диагноза, составляло 53,5 млн человек. Приблизительно у каждого пятого человека в течение жизни развивается какое-либо онкологическое заболевание; примерно 1 из 9 мужчин и 1 из 12 женщин умирают от рака.

Какова динамика заболеваемости и смертности от рака за последние 10–20 лет?

За последние 10–20 лет глобальная заболеваемость раком демонстрирует устойчивый рост (более 30% за последнее десятилетие), достигнув 20 млн новых случаев к 2022 году.

Почему не существует таблетки, которая бы вмещала в себя все известные противораковые вещества?

Во время мутации в раковой клетке происходят поломки, из-за которых каждое следующее поколение раковых клеток будет отличаться от предыдущих.

Так как в раковых клетках уже накопились мутации и они изменены навсегда, привести их в порядок уже не получится. Такие клетки нужно не лечить, а сразу уничтожать.

В то же время, когда клетку хотят уничтожить, она начинает защищаться. В медицине это называется устойчивость. Что происходит с организмом человека, когда раковые клетки пытаются разрушить: вместе с мутировавшими погибают и здоровые клетки, которые находятся рядом. В существующих сегодня методах борьбы с раком используется химиотерапия широкого спектра, которая затрагивает и здоровые клетки.

Рак — это уникальное явление, и практически к каждому пациенту нужен свой подход и метод. Соответственно, создать универсальную таблетку от рака невозможно, так как лечение онкологии — это процесс, состоящий из множества этапов. Сейчас ученые работают над тем, чтобы усовершенствовать каждый из них.

Какие прорывы в лечении рака произошли за последние годы?

За последние годы в онкологии произошел прорыв благодаря развитию иммунотерапии, таргетных препаратов и персонализированной медицины, что позволило перевести многие виды рака в хронические заболевания или добиться стойкой ремиссии, даже на поздних стадиях. Ключевые направления включают CAR-T-терапию, ингибиторы контрольных точек и использование искусственного интелекта для ранней диагностики

2. Онкологические заболевания: статистика и актуальность

Какие виды рака наиболее распространены в России?

Рак предстательной железы у мужчин и рак молочной железы у женщин являются наиболее распространенными видами рака среди россиян.

Какие виды рака наиболее распространены в мире?

По данным ВОЗ, наиболее распространённым во всём мире является рак лёгких. На его долю приходится два с половиной миллиона новых случаев — почти 13% всех онкозаболеваний. На втором месте — рак молочной железы — два миллиона триста тысяч случаев.

3. Факторы риска развития рака

Факторы риска рака делятся на изменяемые (образ жизни, экология) и неизменяемые (генетика, возраст). Ключевые причины — курение, неправильное питание, ожирение, алкоголь, вирусные инфекции (ВПЧ, гепатиты) и УФ-излучение. Наследственность играет меньшую роль, чем образ жизни: 90-95% опухолей — спорадические (приобретенные).

Основные факторы риска:

Образ жизни (самые значимые):

- Курение: главная причина рака легких, горла, пищевода, мочевого пузыря.

- Питание и вес: избыток красного/переработанного мяса, нехватка клетчатки, фастфуд, ожирение.
- Алкоголь: повышает риск рака печени, пищевода, молочной железы.
- Гиподинамия: недостаток физической активности.
- Ультрафиолет: длительное пребывание на солнце или в солярии (меланома).

Экологические и внешние факторы:

- Вирусы и инфекции: ВПЧ (рак шейки матки), гепатиты В и С (рак печени)
- Канцерогены: асбест, бензол, промышленные отходы, загрязнение воздуха.
- Радиация: ионизирующее излучение, рентген, радон.

Генетические и биологические факторы:

- Наследственность: наличие онкозаболеваний у кровных родственников.
- Возраст: риск повышается с возрастом из-за накопления мутаций.
- Хронические воспаления: длительные воспалительные процессы в организме.

4. История борьбы с раком: от прошлого к настоящему

Как лечили рак в древности и в Средние века?

В древности и Средние века рак считался практически неизлечимым, а методы борьбы сводились к хирургическому иссечению опухолей, их прижиганию, использованию трав и припарок.

Основные методы лечения:

1. Хирургическое вмешательство – удаление опухолей, особенно на ранних стадиях (например, операции на молочной железе). Однако из за отсутствия антисептики и анестезии риск осложнений и смерти был очень высок.
2. **Прижигание** - обработка поражённых участков раскалённым металлом или едкими веществами.
3. **Кровопускание** - попытка «восстановить баланс» жидкостей в организме.
4. **Применение токсичных веществ** - мышьяк, ртуть, соединения серы и т. д.
5. **Растительные средства** -настои и припарки из трав, экстракты животных компонентов.
6. **Обряды и ритуалы** - в случаях, когда болезнь объясняли сверхъестественными причинами.

Развитие онкологии как науки в XIX–XX веках.

Развитие онкологии в XIX–XX веках превратило её из эмпирической дисциплины в фундаментальную науку. XIX век заложил микроскопическую базу (Вирхов) и хирургические основы, а XX век принес лучевую терапию (Кюри), химиотерапию (Эрлих), гормонотерапию (Хаггинс) и понимание генетической природы рака, создав мультимодальный подход к лечению.

В современной медицине для лечения рака используют разные методы: хирургическое вмешательство, химиотерапию, лучевую терапию и иммунотерапию.

Хирургия

Радикальный метод - удаление злокачественной опухоли полностью или частично.

Химиотерапия

Позволяет уничтожить раковые клетки и подавить их рост.

Лучевая терапия

Метод лечения опухолевых заболеваний с помощью ионизирующего излучения.

Иммунотерапия

Метод лечения, который не атакует опухоль напрямую - помогает собственной иммунной системе пациента распознать раковые клетки и уничтожить их.

5. Современные подходы в разработке противоопухолевых препаратов

Таргетная терапия в онкологии - это метод лекарственного противоопухолевого лечения, при котором препараты выявляют и уничтожают раковые клетки, практически не нанося вреда здоровым тканям. Название произошло от английского слова target, что означает «цель» или «мишень».

В чём отличие традиционной химиотерапии от таргетной терапии?

Основное отличие традиционной химиотерапии от таргетной терапии заключается в механизме действия. Химиотерапия уничтожает быстро размножающиеся клетки. Препараты работают против злокачественных опухолей, но при этом повреждают и здоровые ткани. Из-за этого возникают многочисленные побочные эффекты. Химиотерапию нельзя проводить бесконечно: в опухолевых клетках возникают новые мутации, которые делают их устойчивыми к лечению.

Таргетная терапия действует более прицельно. Препараты влияют на определённые молекулярные мишени, которые участвуют в развитии новообразования, не касаясь здоровых и активных клеток. Таргетные препараты специфичны: они действуют лишь на раковые клетки, в которых есть соответствующие молекулы-мишени.

Ещё одно отличие: таргетные препараты часто работают, блокируя процесс деления опухолевой клетки. Это помогает остановить бесконечное деление и создание новой опухолевой клетки. Химиотерапия, в свою очередь, действует только на те клетки, которые уже существуют.

Таким образом, таргетная терапия зачастую более эффективна и безопасна, чем химиотерапия. Однако, назначая лечение, врач должен учитывать молекулярно-генетические особенности опухоли.

6. Практическая часть.

6.1 Социологический опрос.

В практической части мной было проведен социальный опрос. В опросе приняли участие 242 обучающихся с 9 по 11 классы школ Саратовской области и 51 студент Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского Минздрава России.

Участникам предлагалось ответить на следующие вопросы:

Вопрос 1: Знаете ли вы о существовании различных видов онкологических заболеваний? Если знаете, назовите несколько из них.

· Вариант А: Да, знаю. Например: рак легких, рак молочной железы, рак кожи (меланома), рак кишечника, желудка, лейкоз (рак крови).

· Вариант Б: Поверхностно знаком(а). В основном слышал(а) о раке крови, раке кожи и опухолях внутренних органов (например, кишечника или печени).

· Вариант Г: Затрудняюсь перечислить конкретные виды, но знаю, что они классифицируются по органам и типам тканей (например, рак груди, рак простаты, рак щитовидной железы).

Вопрос 2: Имели ли вы или ваши близкие (знакомые) опыт борьбы с онкологическими заболеваниями? Если имели опыт, поделитесь, пожалуйста, кратко такой информацией.

· Вариант А: Да, у моего близкого родственника был диагностирован рак на ранней стадии. Благодаря своевременной операции и лечению, сейчас он находится в ремиссии.

· Вариант Б: К сожалению, да. У друга/подруги была тяжелая стадия заболевания. Опыт был сложным, включал длительную химиотерапию, но, к сожалению, болезнь прогрессировала.

· Вариант В: Лично я не сталкивался(лась), но у моего знакомого был такой опыт. Ему успешно удалили опухоль, и сейчас он регулярно проходит обследования.

· Вариант Г: Да, у меня самого(самой) был такой опыт. Лечение (операция/лучевая терапия) прошло успешно, сейчас нахожусь под наблюдением врачей.

· Вариант Д: Нет, ни я, ни мои близкие и знакомые напрямую с этой проблемой не сталкивались.

Вопрос 3: Как вы думаете, какие факторы могут способствовать развитию онкологических заболеваний?

· Вариант А: Вредные привычки (курение, алкоголь), нездоровое питание (фастфуд, канцерогены), плохая экология и наследственность.

· Вариант Б: Генетическая предрасположенность, возрастные изменения, хронические воспалительные заболевания, а также работа на вредном производстве.

· Вариант В: Ультрафиолетовое излучение (злоупотребление загаром), вирусы (например, ВПЧ), ожирение и малоподвижный образ жизни.

· Вариант Г: Постоянные стрессы, ослабленный иммунитет, неправильное хранение продуктов (плесень, токсины) и радиация.

· Вариант Д: Комплекс причин: от образа жизни (питание, курение) до случайных мутаций в клетках и неблагоприятной экологической обстановки в регионе проживания.

Вопрос 4: Какие меры необходимо предпринимать для профилактики онкологических заболеваний? Расположите их в порядке значимости (от самой важной к менее важной, на ваш взгляд).

Вариант А (Упор на образ жизни):

1. Отказ от курения и алкоголя.
2. Здоровое питание.
3. Регулярная физическая активность и контроль веса.
4. Избегание стрессов и полноценный сон.
5. Защита от солнца (SPF).

Вариант Б (Упор на медицину):

1. Регулярные профилактические чекапы (диспансеризация).
2. Своевременное лечение предраковых заболеваний.
3. Генетическое тестирование при отягощенном семейном анамнезе.
4. Вакцинация (от ВПЧ, гепатита В).

5. Здоровый образ жизни.

Вариант В (Смешанный / Рациональный):

1. Прохождение регулярных скринингов (маммография, флюорография, колоноскопия по возрасту).

2. Минимизация факторов риска (курение, загар, вредная еда).

3. Поддержание иммунитета и физической активности.

4. Онконастороженность (самообследование, внимание к родинкам).

5. Экология места жительства (использование фильтров для воды, очистителей воздуха).

Вариант Г (Экологический / Внешний):

1. Контроль качества продуктов (отказ от продуктов с нитратами и канцерогенами).

2. Проживание в экологически чистом районе или минимизация вреда (очистители воздуха/воды).

3. Минимизация контакта с бытовой химией и строительными материалами с токсинами.

4. Отказ от курения (включая пассивное).

5. Регулярные медицинские обследования.

Результаты опроса

При ответе на первый вопрос, респонденты ответили утвердительно, а более 76% (225 человек) обучающихся могут указать и перечислить отдельные примеры заболеваний данной группы. (Рис. 12.)

При ответе на второй вопрос, 61% (179 человек) респондентов отметили отсутствие прямого опыта взаимодействия с болезнью, в том числе на уровне близких родственников и друзей. Около 20% обучающихся имеют положительный пример, когда у близкого человека была достигнута ремиссия заболевания. (Рис. 13.)

При ответе на третий вопрос, респонденты в 50% (150 человек) случаев выделяют вредные привычки (курение, алкоголь), нездоровое питание (фастфуд, канцерогены), плохую экологию и наследственность, а в 43% (128 человек) – генетическую предрасположенность, возрастные изменения, хронические воспалительные заболевания, а также работу на вредном производстве. (Рис. 14.)

При определении мер профилактики онкологических заболеваний, связанных с образом жизни(4 вопрос вариант под буквой А), респондентами отмечены отказ от курения и алкоголя (110 человек) и защиту от солнца (104 человека) как наиболее значимые. На втором месте здоровое питание (94 человека) и избегание стрессов и полноценный сон(85 человек).

При определении мер профилактики онкологических заболеваний, связанных с медицинскими факторами(4 вопрос вариант под буквой Б), наиболее значительные отмечают регулярные профилактические чек-апы и диспансеризацию (101 человек) и ведение здорового образа жизни (95 человек), а также своевременное лечение предраковых заболеваний (105 человек).

При определении мер профилактики онкологических заболеваний, связанных с экологическими факторами(4 вопрос вариант под буквой В), самыми важными по мнению респондентов являются

контроль качества продуктов (103 человека) и проживание в экологически частом районе (109 человек)

При определении мер профилактики онкологических заболеваний, связанных со смешанными факторами(4 вопрос вариант под буквой Г), большинство респондентов выделяют регулярное прохождение скрининговых исследований (115 человек) и экологию места жительства (83 человек), а также минимизацию вредных факторов риска, таких как курение, загар, ультраобработанные продукты питания (121 человек), а также онконастроженность (79 человек) (Рис. 15.)

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что люди хорошо осведомлены об онкологических заболеваниях и понимают их природу. Большинство не сталкивались лично с болезнью, но знают о случаях успешного лечения у близких. Респонденты чётко видят основные причины: вредные привычки, питание, экология, генетика и возраст. Главные способы профилактики, по мнению опрошенных:

- здоровый образ жизни;
- регулярные медосмотры;
- контроль питания и среды обитания.

Люди понимают важность комплексного подхода к профилактике и осознают необходимость своевременных мер.

6.2 Лабораторный эксперимент.

Наиболее важным показателем при разработке и клинических исследованиях лекарств является растворимость в воде и других растворителях.

Растворимость вещества – решающий фактор, определяющий какое количество лекарственного средства, попадает в системный кровоток и становится доступным для достижения терапевтического эффекта. Кроме того, растворимость лекарственного вещества важна при выборе лекарственной формы (таблетки, растворы, мази и т.д), в которой будет применяться препарат. Хорошая растворимость особенно важна для лекарственных средств, применяемых в растворах для инъекций, так как для такой лекарственной формы подходят не все растворители. Проблемы растворимости особенно распространены при разработке новых химических соединений, где, по оценкам, 40% разрабатываемых лекарств плохо растворимы в воде. Информацию о растворимости действующего и вспомогательных веществ необходимо учитывать при разработке лекарственной формы, чтобы предотвратить возможные несовместимости компонентов.

Также растворимость фармацевтической субстанции является важным параметром, определяющим качество лекарственного средства. В некоторых случаях растворимость может быть показателем чистоты препарата. Растворимость является характеристикой приблизительной растворимости фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ при фиксированной температуре.

6.3 Объект и методика исследования

Объект исследования: фармацевтическая субстанция и процессы, связанные с её растворением.

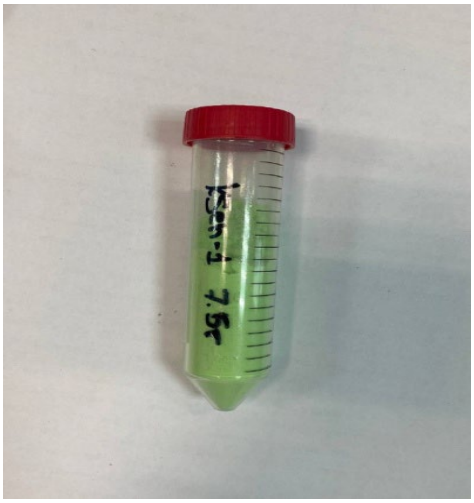


Рис. 1. Порошок фармацевтической субстанции

Растворители:

Вода очищенная (H_2O) - нейтральная среда.

Раствор соляной кислоты (HCl) - кислая среда, имитирующая среду желудка.

Диметилсульфоксид (DMSO) - органический растворитель.

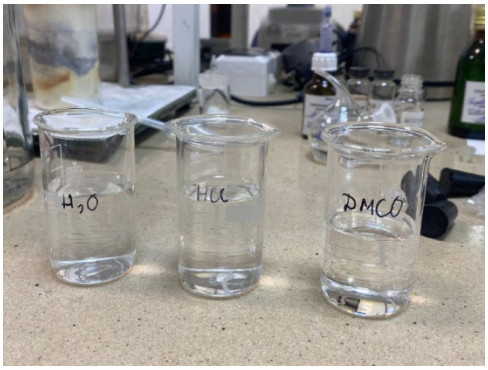


Рис. 2. Растворители

Оборудование:

- аналитические весы;
- пробирки с пробками;
- термостат;
- исследуемая фармацевтическая субстанция;
- вода очищенная;
- раствор HCl;
- DMSO;
- мерная посуда и т. д.

Методика проведения:

Испытание проводят при температуре от 24,5 до 25,5°С. Методика: 100 мг тонко измельченного испытуемого образца помещают в пробирку с пробкой,

прибавляют растворитель, энергично встряхивают в течение 1 мин и помещают в термостат с температурой на 15 мин.

Растворимость определяем последовательным методом, для каждого растворителя отдельно, добавляя заданные объемы согласно вышеописанной фармакопейной методике.

С помощью аналитических весов взвесим точное количество фармацевтической субстанции, а именно 100 мг.

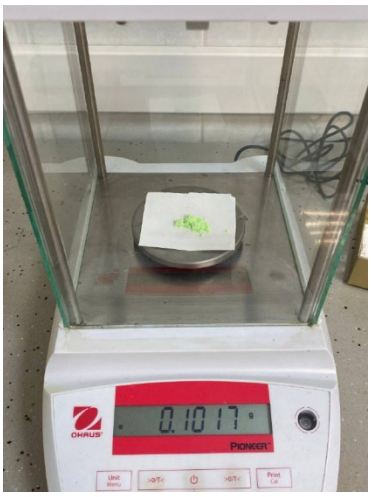


Рис. 3. Аналитические весы

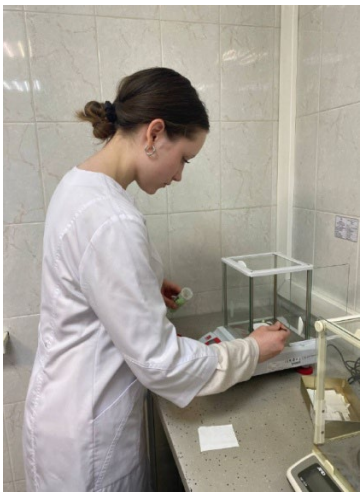


Рис. 4. Процесс взвешивания

Поместим навеску 100 мг испытуемого образца в пробирку с пробкой и прибавляем растворитель. Смесь энергично встряхиваем в течение 1 минуты и помещаем в термостат 25,0°С на 15 минут (процедура повторяется с каждым из растворителей).

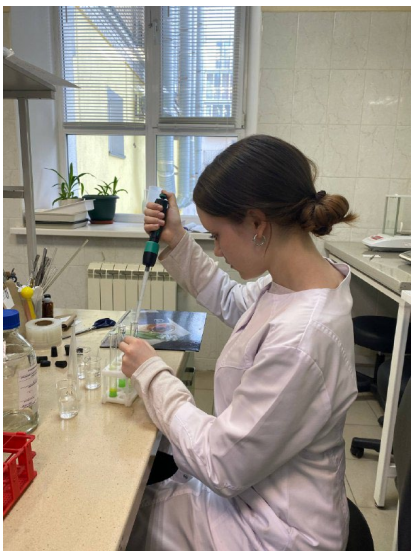


Рис. 5. Процесс растворения

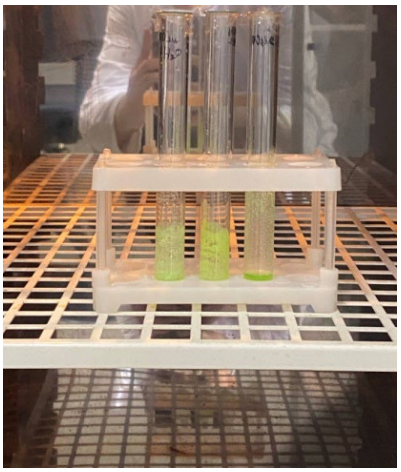


Рис. 6. Пробирки в термостате

6.4 Определение растворимости фармацевтической субстанции

С растворителями H_2O, HCl и DMSO полного растворения не наблюдалось, значит испытуемый образец не считается легкорастворимым. Поэтому повторяем процедуру, прибавляя 0,9 мл растворителя и далее следуем в соответствии с методикой растворения, указанной выше.

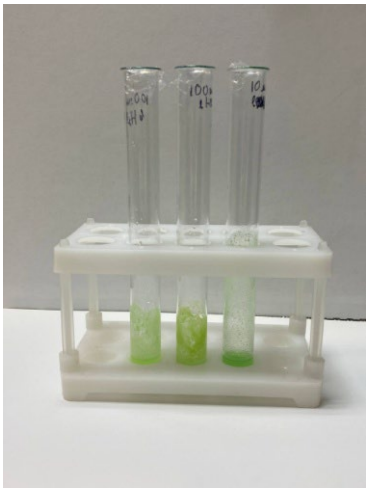


Рис. 7. Вещество после добавления 0,9 мл растворителя

По истечении времени достаем пробирки из термостата и визуально фиксируем наличие или отсутствие нерастворимых частиц. Наблюдаем отсутствие растворения вещества во всех трех растворителях. Делаем вывод что испытуемый образец нельзя отнести к группе растворимых веществ. Тогда прибавляем 2,0 мл растворителя и далее следуем в соответствии с методикой растворения.

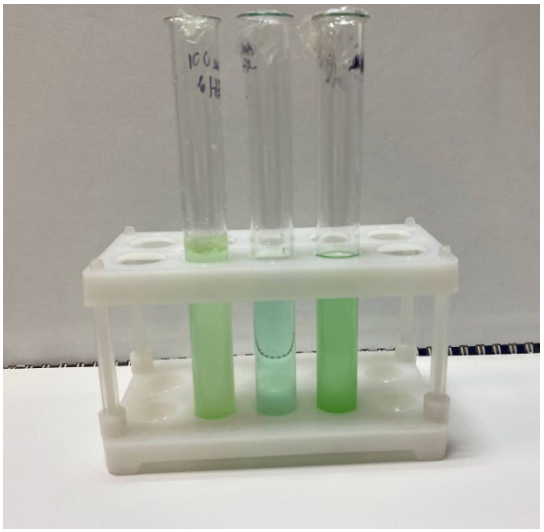


Рис. 8. Вещество после добавления 7,0 мл растворителя

Аналогично извлекаем из термостата пробирки и визуально оцениваем результат. Вещество с растворителем HCl полностью растворился, поэтому он считается умеренно растворимым. С пробирках с DMSO и H_2O все так же присутствует осадок. Значит прибавляют 7,0 мл растворителя и далее поступают в соответствии с методикой растворения.

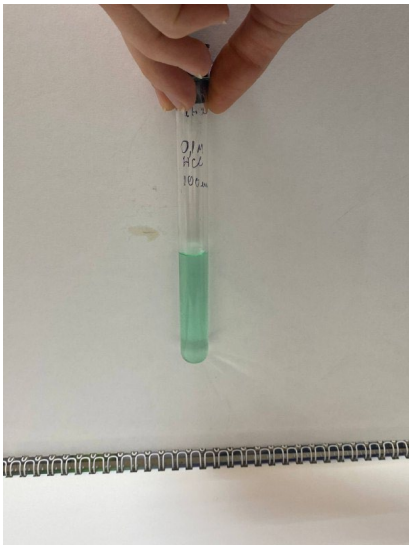


Рис. 9. Вещество с HCL

Достаем из термостата две пробирки и оцениваем результат. Наблюдаем полное растворение, значит вещество с растворителями H_2O и DMSO является мало растворимым.

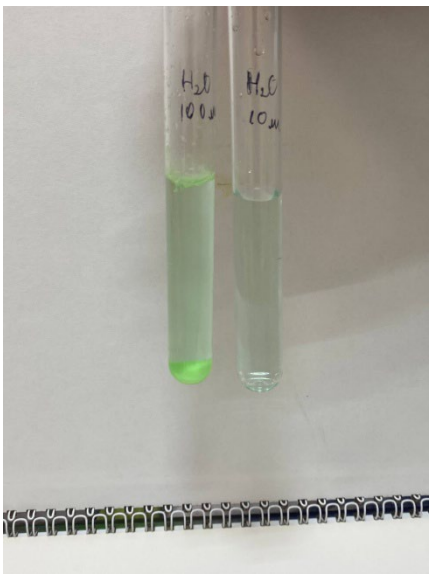


Рис. 10. Вещество с H_2O

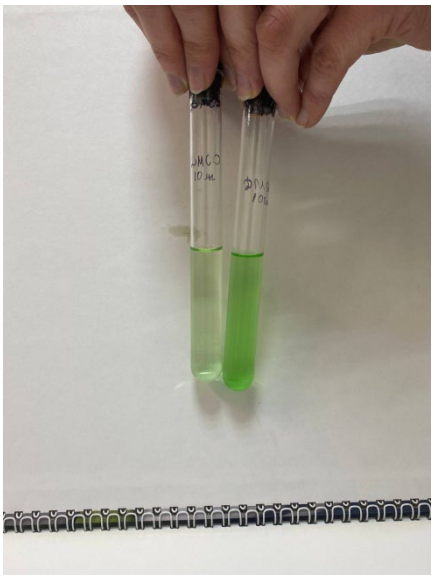


Рис. 11. Вещество с DMSO

6.5 Выводы по результатам эксперимента

В результате проведенного лабораторного эксперимента было установлено, что растворимость исследуемого образца фармацевтической субстанции зависит от природы растворителя. В воде (H_2O) и DMSO вещество показало схожие результаты: при соотношении 1:100 наблюдалось неполное растворение (категория «умеренно растворимый»), а при соотношении 1:1000 растворения не наступило, что позволяет отнести вещество к группе «малорастворимые» в данных средах.

В 0,1 мл растворе HCl вещество проявило лучшую растворимость: полное растворение навески наблюдалось уже при соотношении 1:100, что соответствует категории «умеренно растворимый».

Полученные данные свидетельствуют о том, что растворимость вещества улучшается в кислой среде, моделирующей желудочный сок. Это может положительно сказаться на его биоусвояемости при пероральном приеме. Так же Полученный результат подтверждает выдвинутую гипотезу:

изменение природы и кислотности среды приводит к изменению растворимости исследуемой фармацевтической субстанции.

Однако низкая растворимость в воде указывает на то, что для создания инъекционных лекарственных форм или повышения биодоступности могут потребоваться специальные технологические приемы

7. Профилактика онкологических заболеваний

Результаты анкетирования показали, что участники исследования в качестве основных мер профилактики выделяли:

Образ жизни

Отказ от курения. В табачном дыме содержится более 70 веществ, которые могут спровоцировать развитие раковых заболеваний. Курение увеличивает риск рака лёгких, ротовой полости, горла, поджелудочной железы, печени и других органов

Защита от ультрафиолетового излучения. Чрезмерное пребывание на солнце может вызвать мутацию клеток и привести к развитию меланомы. Важно использовать солнцезащитные средства, избегать посещения солярия и находиться на солнце в безопасные часы

Минимизация употребления алкоголя или отказ от него. Превышение рекомендуемых доз увеличивает риск возникновения онкологических заболеваний.

Поддержание здорового веса. Ожирение и избыточная масса тела увеличивают риск развития множества онкологических заболеваний, таких как рак молочной железы, простаты, лёгких, поджелудочной железы и пищевода.

Рекомендуется уделять не менее 150 минут в неделю умеренной физической активности или 75 минут более интенсивным упражнениям.

Питание

- **Употребление продуктов, богатых антиоксидантами, клетчаткой и витаминами**. Рекомендуется включать в рацион больше овощей, фруктов, цельнозерновых продуктов и ограничивать потребление красного мяса и обработанных продуктов.
- **Регулярное и достаточное употребление растительной клетчатки** (до 35 г ежедневно). Она содержится в цельных зёрнах злаковых культур, отрубях, овощах и фруктах. Растительная клетчатка связывает ряд канцерогенов, сокращая время их контакта с толстой кишкой.
- **Ограничение потребления копчёной и нитрит-содержащей пищи**. В копчёной пище много канцерогенов, нитриты содержатся в колбасных изделиях.
- **Ежедневное потребление воды** в достаточных количествах (30 мл на 1 кг веса) — это профилактика развития рака мочевого пузыря.

Диагностика

Регулярные медицинские осмотры и скрининговые программы. Они позволяют выявлять предраковые состояния и ранние стадии рака, когда лечение наиболее эффективно.

Медицина

Вакцинация против вируса папилломы человека (ВПЧ) и гепатита В помогает снизить риск рака шейки матки и печени соответственно.

Удаление папиллом кожи и слизистых оболочек.

8. Практическая значимость исследования

Полученные результаты:

1. демонстрируют зависимость растворимости вещества от природы среды;

2. позволяют оценить потенциальные ограничения при выборе лекарственной формы;

3. могут использоваться как учебный пример связи химии и фармацевтической технологии;

4. показывают необходимость учёта физико-химических свойств веществ при разработке лекарственных препаратов;

5. результаты опроса могут использоваться для определения тем, которым необходимо уделять больше внимания при просветительской работе среди школьников.

Области применения:

- фармацевтическая химия;
- разработка лекарственных форм;
- образовательные проекты;
- химико-биологическое просвещение.

Заключение

Таким образом, исследование показало, что разработка лекарственного препарата представляет собой многоэтапный процесс, в котором наряду с биологической эффективностью действующего вещества необходимо учитывать его физико-химические свойства. Проведённый эксперимент продемонстрировал зависимость растворимости исследуемой субстанции от природы среды, что подтверждает значимость данного параметра при выборе лекарственной формы.

Приложение



Рис. 12. Распределение ответов учащихся на вопрос о существовании различных видов онкологических заболеваний



Рис. 13. Распределение ответов учащихся на вопрос о том имели ли вы или ваши близкие опыт борьбы с онкологическими заболеваниями

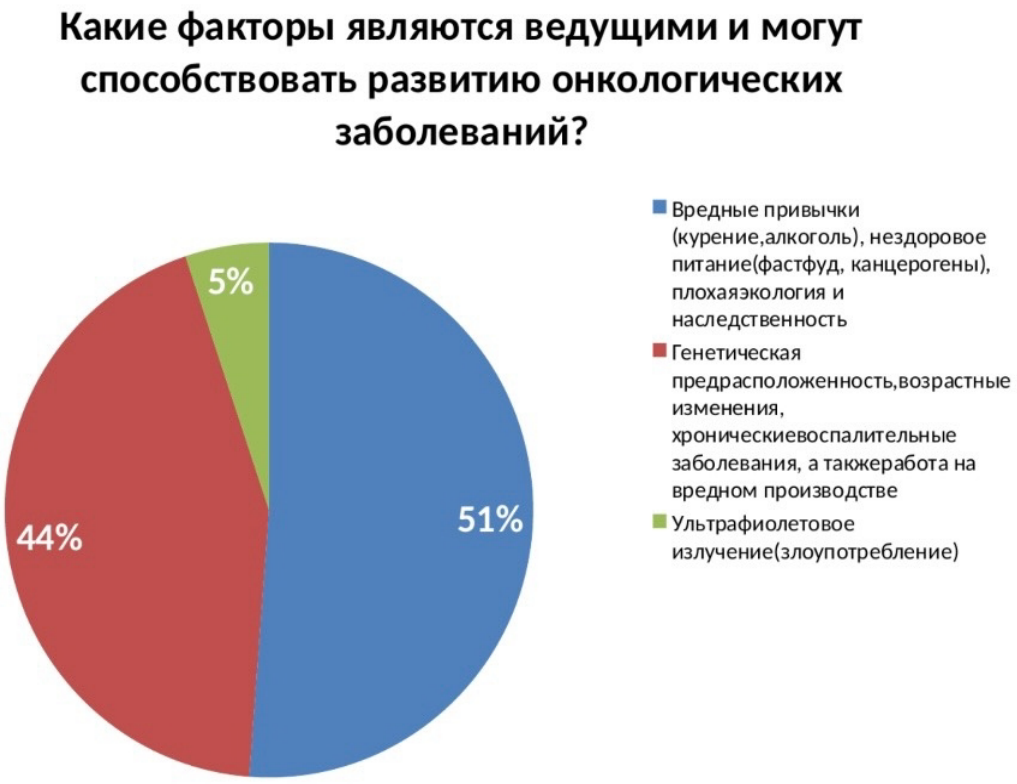


Рис. 14 . Распределение ответов учащихся на вопрос о том какие факторы являются ведущими и могут способствовать развитию онкологических заболеваний

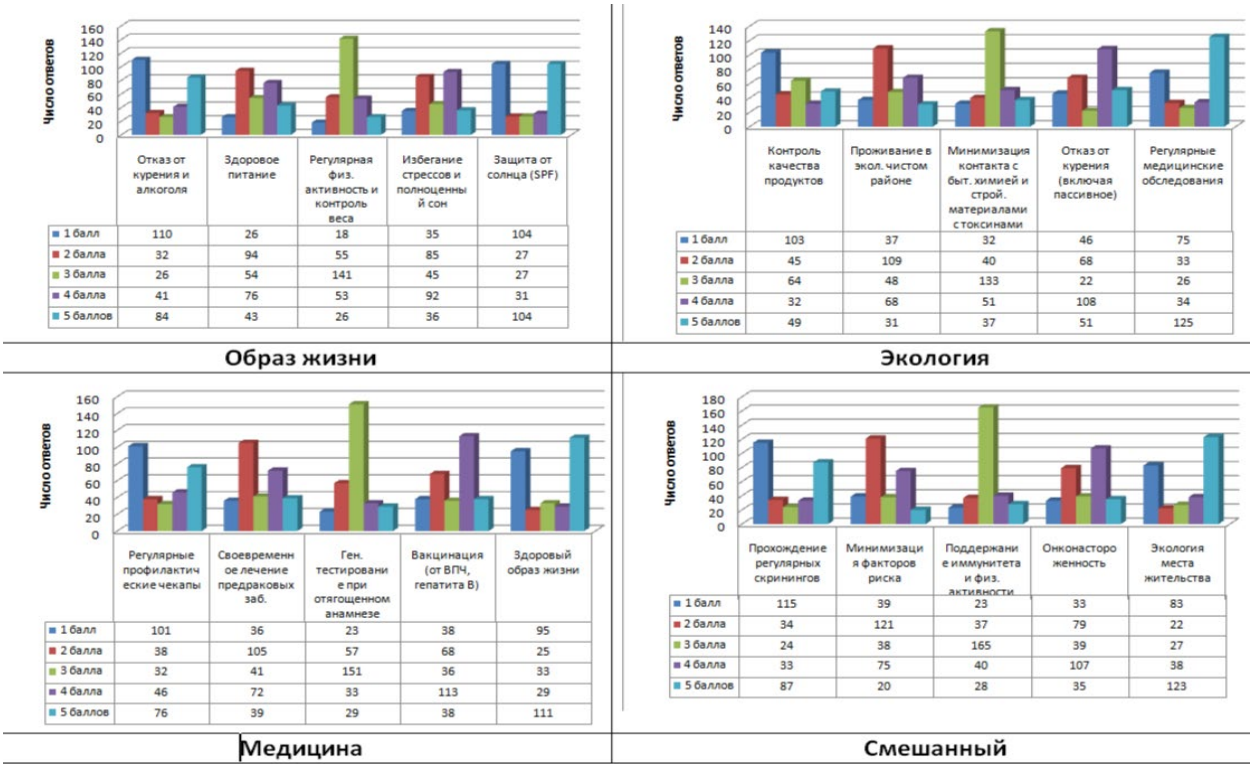


Рис. 15. Распределение ответов учащихся на вопрос о том какие меры необходимо предпринимать для профилактики онкологических заболеваний

Литература и интернет-источники:

1. Заболеваемость раком на 100 000 человек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa_357-2320-incidence-of-cancer-per-100-000/#id=19288 (дата обращения: 05.10.2026).

2. Методы лечения рака [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gemotest.ru/info/spravochnik/zabolevaniya/metody-lecheniya-raka/ (дата обращения: 05.10.2026).

3. Растворимость. Государственная фармакопея (Издание 15) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-2/1-2-1/rastvorimost/ (дата обращения: 05.10.2026).

4. Медицина РФ. Новость №9582 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://med-rf.ru/about/news/9582 (дата обращения: 05.10.2026).

5. Симптомы онкологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kapmed.ru/spravochnyi-centr/stati-i-instruktsii/simptomy-onkologii/ (дата обращения: 05.10.2026).

6. Ганцев Ш.Х. Онкология: учебник для студентов медицинских вузов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 704 с.

7. Плетнев В.В. Фармацевтическая химия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 720 с.

8. Душкин А.В., Сунцова Л.П., Халиков С.С. Механохимическая технология для повышения растворимости лекарственных веществ // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1-2. – С. 448–457 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=30969 (дата обращения: 05.10.2026).