

Содержание.

1. Введение.....	2-4
2. Теоретическая часть.....	4-7
• Эффект лотоса	4
• Что такое гидрофобность	4-5
• Что такое антидождь.....	5-6
• Что такое краевой угол смачивания.....	6
• Какие бывают антидожди.....	6-7
3. Практическая часть.....	7-16
• Соцопрос.....	7-8
• Поиск рецептов.....	8-12
• Первый опыт.....	12-13
• Второй опыт.....	13-14
• Итоговая таблицы.....	14-16
4. Заключение.....	16
5. Дополнительные источники информации.....	16-17
6. Приложение 1.....	18-21
7. Приложение 2.....	22-23

1. Введение

Уже на протяжении нескольких десятилетий, неотъемлемой частью современного мира является автомобиль. Автомобильный транспорт в промышленных развитых странах занимает ведущее место по сравнению с другими видами транспорта по объёму перевозок пассажиров. Но, к сожалению, как у каждого технического изобретения, у автомобиля есть свои минусы, один из них – это опасность для жизни человека.

В данный момент проблема безопасного эксплуатации автомобиля довольно актуально. Одной из причин ДТП являются неблагоприятные погодные условия. Безусловно, водить машину гораздо труднее в условиях плохой видимости, когда дорога слабо просматривается. При дожде серьезно ухудшает видимость. Например, «быстро загрязняющиеся лобовое, заднее и боковые стекла, значительно уменьшают полноту обзора для водителя, что может привести к аварии. Штатные дворники хорошего качества в большинстве случаев способны обеспечить необходимый обзор только через лобовое и заднее стекла, но и они не всегда могут справиться с этой задачей»¹⁸ - только видимость улучшилась, как тут же упала. Водителю приходится быть предельно внимательным при вождении. Один из способов решить проблему – воспользоваться так называемым «Антидождем». У меня возник вопрос «Возможно ли в домашних условиях создать гидрофобное покрытие?»

Идея работы: создать «Антидождь» в домашних условиях по разным рецептам, и сравнить его с покупным.

Цель работы: создание гидрофобных покрытий для стекла различными способами.

Задачи:

1. Проанализировать различные источники информации.
2. Изучить вещества, обладающие свойством отталкивания воды.
3. Изучить рецепты водонепроницаемых покрытий и технологию их применения.
4. Создать несколько гидрофобных растворов по разным рецептам.
5. Провести исследование полученных растворов.
6. Проанализировать проделанную работу и сделать выводы.

Объект исследования: гидрофобные покрытия для стекла

Предмет исследования: водонепроницаемость различных покрытий.

Социальная значимость: популяризация гидрофобных покрытий, в целях повышения безопасного вождения при плохих погодных условиях.

Целевая аудитория: «Антидождь» может использовать любой водители, при эксплуатации своего автомобиля.

Ожидаемые результаты:

1. Открытия новых знаний по физике.
2. Изготовление и испытание водоотталкивающие средства для стекла.
3. Использование изготовленных в домашних условиях покрытий.

Методы исследования

1. Анализ дополнительных источников информации.
2. Соцопрос
3. Опыт

4. Анализ полученных данных
5. Наблюдение.

Гипотеза: Возможно ли в домашних условиях изготовить качественное гидрофобное покрытие для стекла?

2. Теоретическая часть.

Для создания гидрофобных покрытий и их сравнения нужно узнать какой принцип работы у «антидождя». Для этого нам нужно изучить явление, которое лежит в основу работы «антидождя».

1.Эффект лотоса.

В основе работы «Антидождя» лежит эффект лотоса»

«**Эффект лотоса** — эффект крайне низкой смачиваемости поверхности. Его можно наблюдать на листьях и лепестках растений гидатофитов или гидрофитов. К такому типу растений относится Лотос.

Вследствие высокого поверхностного натяжения капли воды стремятся уменьшить поверхность, собираясь и образуя форму сферического характера. При контакте жидкости с плоскостью поверхности силы сцепления ведут к её смачиванию. Уровень смачивания зависит от структуры поверхности и от натяжения капли жидкости.»¹

Также для дальнейшего изучения, мне нужно узнать, что такое «гидрофобность».

2.Что такое гидрофобность.

«Гидрофобность – это физическое свойство молекулы, «стремление» избежать контакта с водой. Сама молекула в этом случае называется гидрофобной.

Согласно термодинамике, материя стремится к состоянию с минимальной энергией, а связывание понижает химическую энергию. Молекулы воды поляризованы и способны образовывать между собой водородные связи, чем объясняются многие уникальные свойства воды. В то же время, гидрофобные молекулы не поляризованы и не способны образовывать водородные связи, поэтому вода отталкивает такие молекулы, предпочитая образовывать связи внутри себя. Именно этот эффект определяет гидрофобное взаимодействие, называемое так не совсем корректно, так как его источником является взаимодействие гидрофильных молекул воды между собой. Так, две несмешивающиеся фазы (гидрофильная и гидрофобная) будут находиться в таком состоянии, где поверхность их контакта будет минимальной.»²

Так как я изучаю гидрофобное покрытие для стеклянных поверхностей, мне нужно изучить «антидождь», потому что он является гидрофобным покрытием для стёкол автомобиля.

3. Что такое антидождь.

«Антидождь - это гидрофобный состав на основе силикона. «Силиконы – это кислородосодержащие высокомолекулярные кремнийорганические соединения. Силиконы обладают рядом уникальных качеств, отсутствующих у любых других известных веществ: способности увеличивать или уменьшать адгезию, придавать гидрофобность, работать и сохранять свойства при экстремальных и быстроменяющихся температурах или повышенной влажности, диэлектрические свойства, биоинертность, химическая

инертность, эластичность, долговечность, экологичность. Это обуславливает высокий спрос на них в разных областях.»⁵

При нанесении антидождя капли не могут растекаться на стекле и лишь слегка его касается. Встречный поток воздуха, когда авто находится в движении, сдувает все капли и делает стекло прозрачным. Вам не нужно пользоваться дворниками, а пассажирам всматриваться в водяные разводы, чтобы разглядеть дорогу.»⁴

Антидождь обладает двумя важными характеристиками, по которым можно определить его качество – это стекаемость капель и краевой угол смачивания. Если что такое стекаемость капель понятно, но вот что такое «краевой угол смачивания» нужно узнать.

4.Что такое краевой угол смачивания.

«Краевой угол смачивания – это угол, который образуется между касательной, проведённой к поверхности фазы жидкость-газ и твёрдой поверхностью с вершиной, располагающейся в точке контакта трёх фаз, и условно измеряемый всегда внутрь жидкой фазы.

Краевой угол смачивания является количественной характеристикой процесса смачивания, его величина определяет межмолекулярное взаимодействие частиц поверхности твёрдых тел с жидкостями.»⁶

Чтобы найти рецепты для сравнения антидождей нужно знать какие они бывают.

5.Какие бывают антидожди.

Антидождь бывает нескольких видов:

1. **Жидкий.**
2. **Специальная салфетка.**

3. **В ампуле.**

4. **Спрей.**

Для полного понимания, что такое «антидождь», нужно изучить его историю появления.

3.Практическая часть.

Чтобы убедиться в актуальности своей работы я провел соцопрос среди автолюбителей.

Было опрошено тридцать человек. Все опрошенные являются жителями Брянской области. Каждому я задал 5 вопросов.

1.Знаете ли вы, что такое антидождь?

Ответили «да» двадцать три человека.

Ответили «нет» семь человек.

2.Пользуетесь ли вы антидождем?

Ответили «да» пять человек.

Ответили «нет» двадцать пять человек.

Один человек ответил «периодически».

3.Как часто вы ездите во время дождя?

Все опрошенный ответили «довольно часто».

4.Мешают ли вам при вождении капли, образовавшиеся из-за дождя?

Ответили «да» шестнадцать человек.

Ответили «нет» тринадцать человек.

Один человек ответил «только в ночное время».

5.Оцените от 1 до 10 влияние дождя на качество вождение автомобилем, где 1 – дождь вообще не влияет на качество вождение, а 10 – во время дождя нельзя ездить на автомобиле.

Ответил «1» один человек.

Ответили «2» два человека.

Ответили «3» пять человек.

Ответили «4» четыре человека.

Ответили «5» шесть человек.

Ответили «6» три человека.

Ответили «7» пять человек.

Ответили «8» три человека.

Ответил «9» один человек.

Вывод:

Почти все опрошенные, а именно 77%, знают, что такое антидождь, но только 17% пользуется им. Каждый из опрошенных часто встречается с дождём, и никто не откладывает свою поездку куда-то из-за погодных условий. Примерно половине опрошенных, а именно 53%, мешают капли, образующиеся во время дождя, остальным опрошенным, а именно 43%, не мешают капли и одному человеку капли мешают в ночное время. По результатам соцопроса выяснилось, что многие люди знают, что такое антидождь, но мало людей пользуется им.

Поиск рецептов для их сравнения.

В результате поиска рецептов для антидождя, я нашёл 5 рецептов, которые отличаются друг от друга.

Первый рецепт.

Состав:

«Парафиновая свеча(1шт), Уайт-спирит(0,5л), ёмкость для смешивания.

Изготовление:

1. Натираем парафиновую свечу на мелкой тёрке.
2. Насыпаем парафин в подходящую ёмкость и заливаем растворителем.
3. Перемешиваем смесь, добиваясь полного растворения парафина.

Принцип работы:

«Парафин образует покрытие, в котором твердые высокомолекулярные водороды предельного характера являются отличным водоотталкивающим средством, а Уайт-спирит является растворителем»¹², так как он не наносит никакого вреда стеклу и является безопасным средством.

Второй рецепт.

Состав:

«Кондиционер для стирки(40г), дистиллированная вода(3-4кг) и ёмкость для смешивания.

Изготовление:

1. В пустую ёмкость наливаем кондиционер для стирки.

2. Добавляем 3–4 л воды.
3. Хорошо перемешиваем.»

Принцип работы:

«Одни из компонентов кондиционера для стирки являются силиконы и ПАВ (Поверхностно-активные вещества).»¹³ Свойства силиконов сказаны ранее, а «основной характеристикой ПАВ является поверхностная активность - способность вещества снижать поверхностное натяжение на границе раздела фаз.»¹⁴

Третий рецепт.

Состав:

«Строительный герметик(75мл), Уайт-спирит(0,5л), ёмкость для смешивания и чайная ложка

Изготовление:

1. Наносим строительный герметик на чайную ложку.
2. В ёмкость наливаем растворитель.
3. Добавляем в ёмкость чайную ложку строительного герметика.
4. Хорошо перемешиваем.

Принцип работы:

«Строительная герметика состоит из нескольких компонентов, самых главный из них - это силиконы (более 25%),»¹⁵ со свойствами силиконов мы уже познакомились, «также в строительной герметике есть акриловые

мастики,»¹⁵ которые «обладают гидроизоляцией.»¹⁶ А Уайт-спирит, как и в первом рецепте, является растворителем.

Четвёртый рецепт.

Состав:

«Силиконовое масло(15мл).»⁷

Принцип работы:

Главным компонентом силиконового масла является силикон. Его свойства уже ранее написаны.

Пятый рецепт

Состав:

«Жидкий воск(1л)»⁷

Принцип работы:

Один из компонентов жидкого воска являются модифицированные силиконы, их свойства очень схожи с силиконами, а гидрофобные свойства были уже сказаны.

Таблица стоимости самостоятельно изготовленных растворов и готового из магазина.

Покрытие	Составляющие рецепта	Стоимость компонентов, руб.	Общая сумма, руб.
Первый рецепт	Парафиновая свеча(1шт.)	20	140
	Уайт-спирит(0,5л)	120	

Второй рецепт	Кондиционер для белья(1л)	150	260
	Дистиллированная вода(5л)	110	
Третий рецепт	Строительная герметика(75мл)	138	258
	Уайт-спирит(0,5л)	120	
Четвёртый рецепт	Силиконовое масло(15мл)	113	113
Пятый рецепт	Жидкий воск(1л)	410	410
Антидождь AVS New Formula	полидиметилсилоксана <5%, органических растворителей >30% и отдушке <5%	182	182

Первый опыт.

В первом опыте я наносил растворы на стекло, лежащие горизонтально, и капал на него воду. Далее я фотографировал результат сверху и на уровне стекла. Из второй фотографии я смогу узнать один из критериев сравнение – это краевой угол смачивания. Этот опыт проводился несколько раз с каждым покрытием. Результат опыта показан в таблицы (фотографии в приложение 1).

Таблица по первому опыта.

Покрытие	Средний показатель краевого угла,°
Без покрытие	18,63
Первый рецепт	56,5

Второй рецепт	23,43
Третий рецепт	94,26
Четвёртый рецепт	45,33
Пятый рецепт	96,46
Антидождь	24

Вывод:

Краевой угол смачивание без покрытия не сильно отличается от второго рецепта и антидождя. Самый лучший краевой угол смачивания оказался у третьего и пятого рецепта, а самый худший у второго рецепта. Также можно подметить, что у первого рецепта капли были всегда разного размера, значит покрытие первого рецепта наносилось неравномерно, из этого следует, что сложно нанести первый рецепт равномерно.

Второй опыт.

Во втором опыте я наносил антидожди на наклонное стекло, угол которого был равен 45° , и фотографировал как стекают капли со стекла. Этот опыт проводился несколько раз с каждым покрытием. Результат опыта показан в таблице (фотографии в приложение 2)

Таблица по второму опыту.

Покрытие	Образовавшиеся капли	Стекаемость капель
Без покрытия	Капли не образовались, были только разводы.	Вода медленно стекала
Первый рецепт	Капли образовались среднего размера.	Капли стекали средней скоростью.
Второй рецепт	Капли образовались среднего размера.	Капли быстро стекали.

Третий рецепт	Капли образовались большого размера.	Капли медленно стекали.
Четвёртый рецепт	Капли образовались маленького размера.	Капли быстро стекали.
Пятый рецепт	Капли образовались меленького размера.	Капли быстро стекали.
Антидождь AVS New Formula	Капли образовались среднего размера.	Капли медленно стекали.

Вывод:

Стекаемость капель не зависит от размеров образовавшихся капель. Самая лучшая стекаемость капель была у второго рецепта, а самая худшая у третьего рецепта.

Итоговая таблица.

Покрытие	Общая стоимость, руб.	Средний показатель краевого угла, °	Стекаемость капель	Плюсы	Минусы
Первый рецепт		56,5	Капли стекали средней скоростью.	1.Лёгкая доступность компонентов. 2.Низкая стоимость.	1.Появления разводов. 2.Оставляет едкий запах. 3.Для растворимости парафина

					требуется много времени.
Второй рецепт	260	23,43	Капли быстро стекали.	1.Лёгкая доступность компонентов. 2.Лёгкое приготовление. 3.Приятный запах.	1.Появление плёнки, которая ухудшает видимость.
Третий рецепт	258	94,26	Капли медленно стекали.	1.Быстро высыхает на стекле. 2.Средняя стоимость компонентов.	1.Нужно тщательно растереть, чтобы не остались разводы. 2.Оставляет едкий запах.
Четвёртый рецепт	113	45,33	Капли быстро стекали.	1.Не требует приготовления.	1.Большая стоимость. 2.Долго высыхает на стекле
Пятый рецепт	410	96,46	Капли быстро стекали.	1.Не требует приготовления.	1.нужно ждать высыхания.

				2.Лёгкость в использовании	2.Могут остаться небольшие разводы.
Антидождь AVS New Formula	180	24	Капли медленно стекали.	1.Средняя стоимость	1.Оставляет после себя специфический запах.

Заключение

Моя сформулированная гипотеза подтвердилась, так как все рецепты, сделанные в домашних условиях, кроме одного, являются более качественными антидождями, чем покупной.

Из всей работы можно сделать вывод, что самый лучший антидождь учитывая цену, качество, плюсы и минусы является первый рецепт, но самым лучшим без учета цены является пятый. Самое главное, что если в первом рецепте всё делать заранее, а именно его изготовление и нанесение на стекло, то его минусы не будут заметны.

Также в течение всей работы над проектом я узнавал много важных знаний, которые в будущем мне пригодятся.

Дополнительные источники информации:

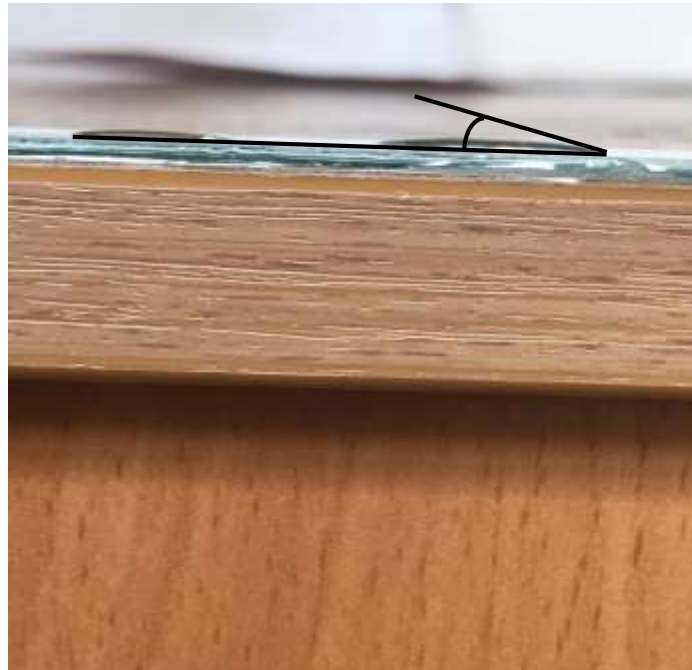
1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Эффект_лотоса
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гидрофобность>
3. <https://sreda17.ru/antirain>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Силиконы>

5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Краевой_угол_смачивания
6. <https://bumper.guru/klassicheskie-modeli-vaz/poleznoe/antidozhd-svoimi-rukami.html>
7. <https://proautomasla.ru/turtle-wax/antidozhd.html>
8. <https://chistown.ru/himicheskij-sostav-konditsionera-belya/>
9. https://ru.wikipedia.org/wiki/Поверхностно-активные_вещества
10. https://best-stroy.ru/statya_tipy-i-svoystva-germetikov_2211
11. <https://kharkov-remont.com/kak-vybrat-materialy/akrilovaya-gidroizolyatsionnaya-mastika-preimuschestva-i-sposoby-primeneniya.html>
12. <https://www.drive2.ru/b/507565629658628687/>
13. <https://s-glass.ru/articles/dlya-chego-nuzhen-antidozhd/>
14. Фролов Ю. Г., Курс коллоидной химии, М., 1982.
15. Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина, Коллоидная химия.

Приложение 1.

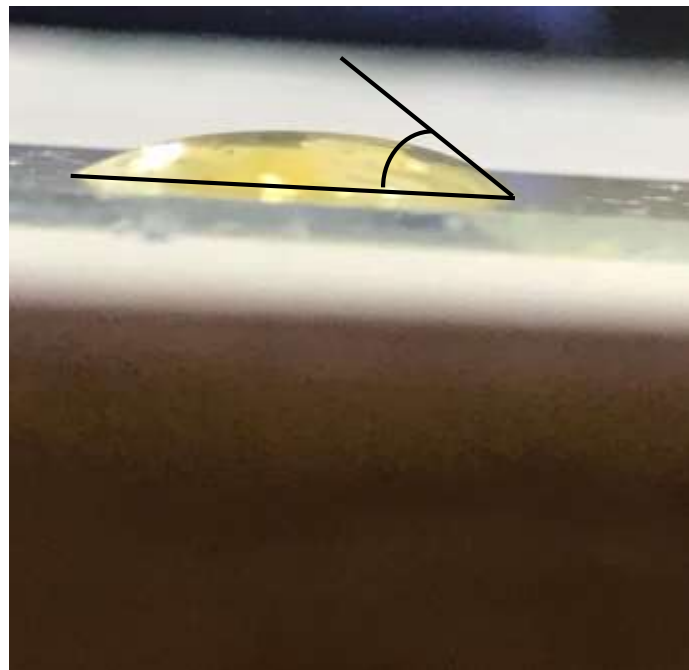
Без покрытия

Краевой угол смачивания



Четвёртый рецепт

Краевой угол смачивания



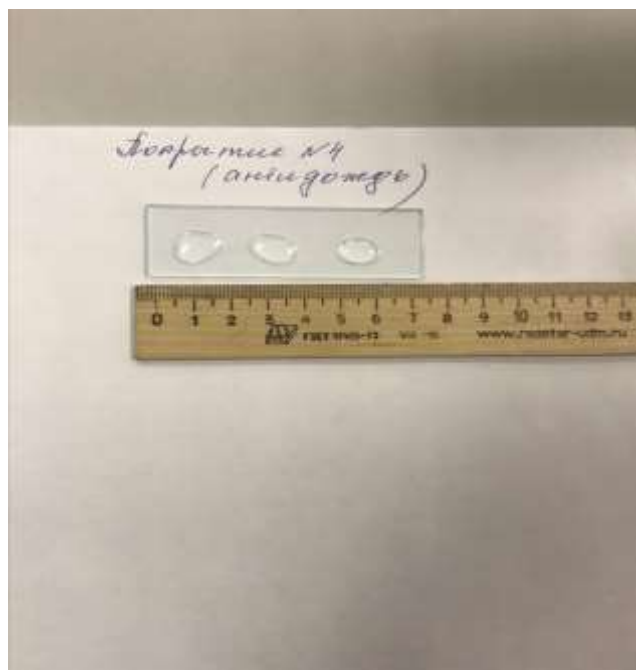
Второе рецепт

Краевой угол смачивания



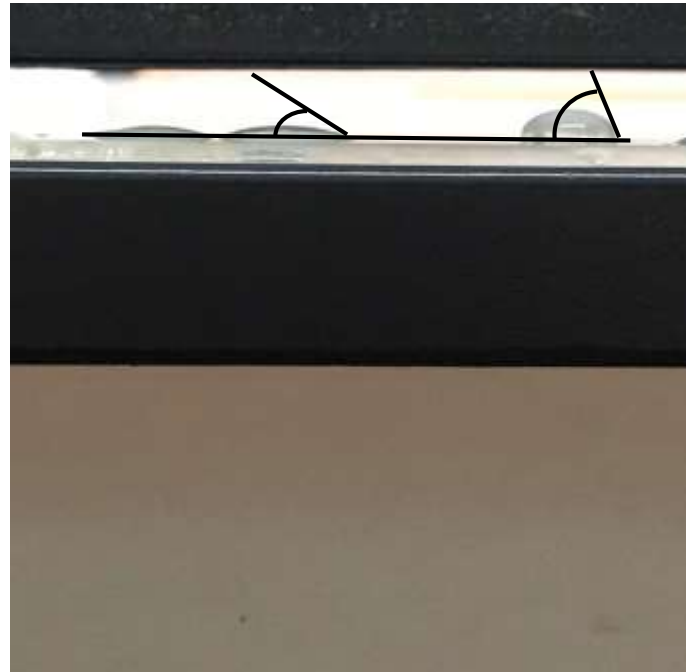
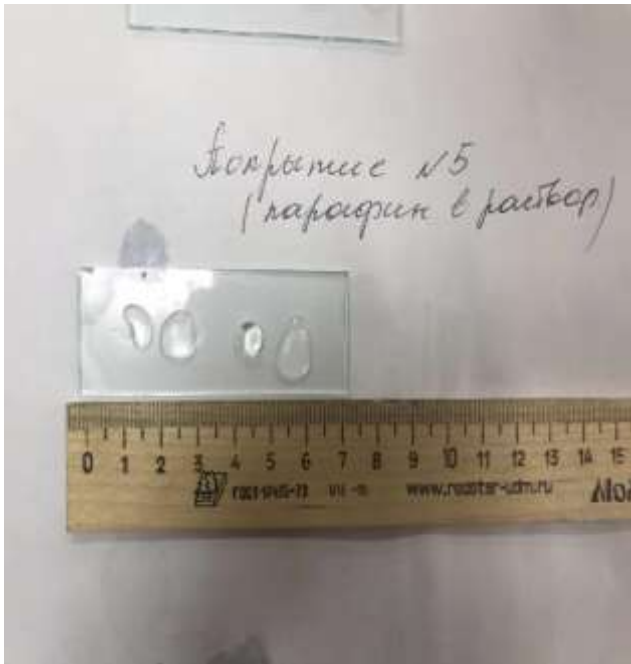
Антидождь

Краевой угол смачивания



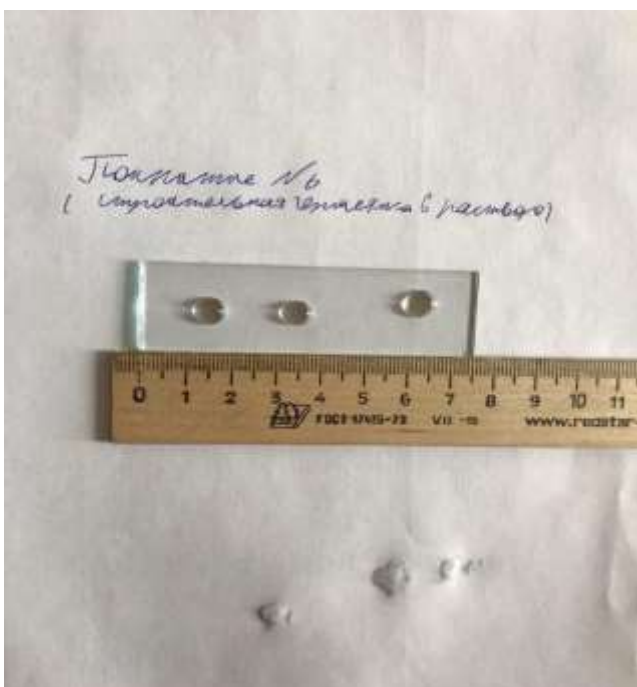
Первый рецепт

Краевой угол смачивания



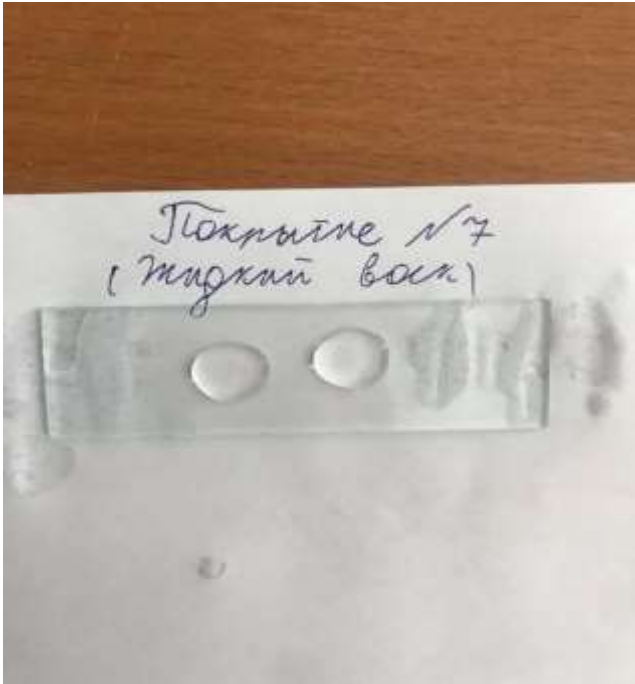
Третий рецепт

Краевой угол смачивания



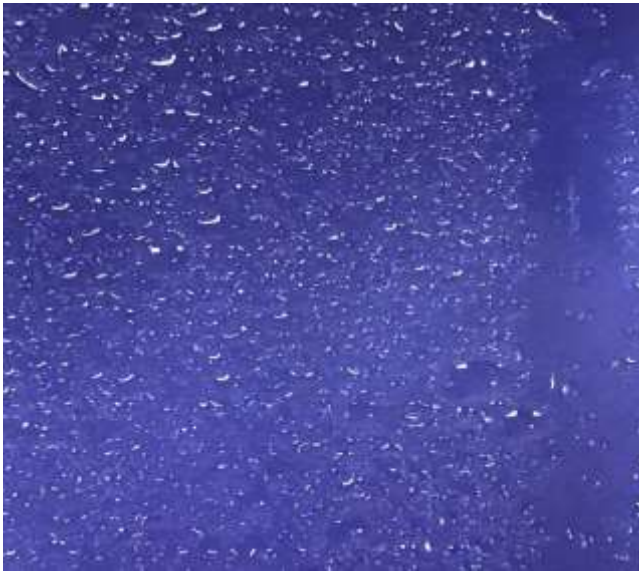
Пятый рецепт

Краевой угол смачивания



Приложение 2.

Антидождь



Второй рецепт



Третий рецепт



Четвёртый рецепт



Первый рецепт

Без покрытия



Пятый рецепт

