

ISSN 2310-0354



nauchforum.ru

НаучФорум

Оставь свой след в науке



XIII Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция

**МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

№ 6 (13)

г. МОСКВА, 2014



nauchforum.ru
НаучФорум
Оставь свой след в науке

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XIII студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 6 (13)
Июнь 2014 г.

Издается с марта 2013 года

Москва
2014

УДК 50+61
ББК 20+5
М 75

М 75 Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки.
Электронный сборник статей по материалам XIII студенческой международной заочной научно-практической конференции. — Москва: Изд. «МЦНО». — 2014. — № 6 (13) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/6\(13\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/6(13).pdf)

Электронный сборник статей XIII студенческой международной заочной научно-практической конференции «Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ББК 20+5

Оглавление

Секция 1. Химические науки	4
СИНТЕЗ ГЕРБИЦИДОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИН	4
Волков Вячеслав Михайлович	
Антонова-Антипова Ирина Петровна	
Федосеевский Владимир Викторович	
Иванова Елена Павловна	
ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ	20
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	
Вишнякова Виктория Сергеевна	
Костина Ирина Вячеславовна	
Чигинцев Сергей Михайлович	
Секция 2. Биологические науки	28
КОЖА ЧЕЛОВЕКА — ВАЖНЫЙ ОРГАН	28
Язкова Алёна Сергеевна	
Секция 3. Физические науки	33
МОДЕЛЬ САМОХОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ	33
МАШИНЫ С АКТИВНЫМИ ОРГАНАМИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	
Иваненко Владислав Витальевич	
Хашченко Андрей Александрович	
Здоренко Вера Анатольевна	
ТУННЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ В ЯВЛЕНИИ ПОЛНОГО	37
ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА	
Косых Владислав Евгеньевич	
Феданов Николай Сергеевич	
Шушарин Анатолий Васильевич	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	42
НА ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ	
Завялик Федор Николаевич	
Хашченко Андрей Александрович	
Стародубцева Галина Петровна	
Секция 4. Медицинские науки	47
ДИССЕМИНИРОВАННОЕ ВНУТРИСОСУДИСТОЕ	47
СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ ПРИ ОЖОГЕ ПИЩЕВОДА СОБАКИ	
Бражник Алина Александровна	
Воронцова Анастасия Андреевна	
Секция 5. Сельскохозяйственные науки	54
СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СЛУЧНОЙ БОЛЕЗНИ	54
ЛОШАДЕЙ	
Бердыхметкызы Салиха	
Ильгекбаева Гульназ Дуйсековна	

СЕКЦИЯ 1.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

СИНТЕЗ ГЕРБИЦИДОВ НА ОСНОВЕ СУЛЬФОНИЛМОЧЕВИН

Волков Вячеслав Михайлович

студент з/о, ФГБОУ ВПО «МАМИ»,
ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана»
РОСПОТРЕБНАДЗОРА
РФ, г. Москва

Антонова-Антипова Ирина Петровна

научный руководитель канд. хим. наук, проф., ФГБОУ ВПО «МАМИ»,
РФ, г. Москва

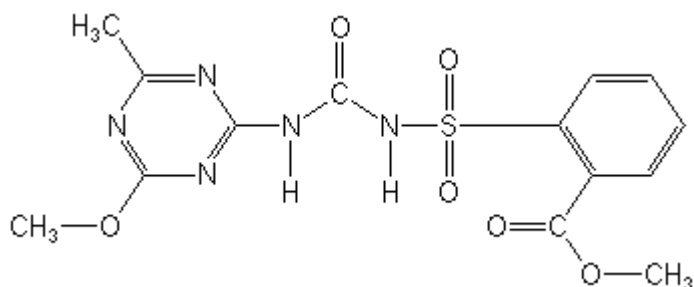
Федосеевский Владимир Викторович

научный руководитель канд. хим. наук, доц., ФГБОУ ВПО «МАМИ»,
РФ, г. Москва

Иванова Елена Павловна

научный руководитель канд. техн. наук, доц., ФГБОУ ВПО «МАМИ»,
РФ, г. Москва

Метсульфурон-метил — гербицид системного действия класса сульфонилмочевин, проникающий через корни и листья растений и ингибирующий биосинтез изолейцина и валина, впервые был получен и заявлен фирмой Дюпон в США в 1986 г.:



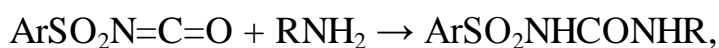
В настоящее время метсульфурон-метил широко используется в сельском хозяйстве для борьбы с однолетними двудольными сорняками на посевах зерновых колосовых культур (пшеница яровая и озимая, ячмень, овес) [2].

Обзор посвящен анализу литературы по способам получения гербицидов класса сульфонилмочевин, а также соединений, используемых для их синтеза.

Все гербициды класса сульфонилмочевин содержат так называемый сульфонилмочевинный мостик $-\text{SO}_2\text{NHCONH}-$, связанный с ароматическим циклом и гетероциклом. Таким образом, гербициды сульфонилмочевинны — соединения общей структуры $\text{R}_1-\text{SO}_2\text{NHCONH}-\text{R}_2$, где R_1 — арил или алкил.

R_2 — гетероциклический фрагмент, чаще всего замещенный пиримидиновый или симм-триазиновый остаток. Биологическая активность этих соединений существенным образом зависит от типов и положения заместителей в ароматическом ядре и гетероцикле [3]. Наиболее активными являются соединения триазинового ряда, содержащие атомы Cl, CF_3 и некоторые другие группировки. Введение в триазиновый фрагмент молекулы гидрофильных заместителей ($-\text{COOH}$, $-\text{OH}$) снижает активность. Введение же гидрофобных группировок (метильных, метоксильных) повышает активность этих соединений.

Важнейший метод получения сульфонилмочевин любого строения основан на реакции сульфонилизоцианатов с производными 2-аминотриазина или 2-аминопиримидина.



где: R — замещенный триазиновый или пиримидиновый фрагменты.

Реакция протекает как в органических растворителях, так и без них. Температура процесса зависит от строения исходных сульфонилизоцианата и амина. В качестве катализаторов можно использовать третичные амины или органические соединения олова. Полученную сульфонилмочевину отделяют кристаллизацией после удаления части растворителя.

При правильном проведении процесса продукт получается практически с количественным выходом [3].

Синтез сульфонилмочевин также можно проводить ацилированием замещенных мочевин арилсульфохлоридами по следующей схеме [4]:



В патентах [7—14] приведено ещё 4 способа получения сульфонилмочевин. Условия реакций подробно рассмотрены в [13—14].



где: R — замещенный триазиновый (или пиримидиновый) фрагмент.

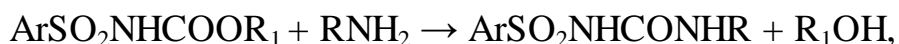
В этой реакции используют эквимольные количества реагентов. Реакцию проводят в растворителе. В качестве растворителя используют: ароматические углеводороды (бензол, толуол); галогенированные алканы (дихлорметан, хлороформ, четыреххлористый углерод); простые эфиры (диэтиловый эфир, диизопропиловый эфир, диоксан или тетрагидрофуран (ТГФ)); нитрилы (ацетонитрил); кетоны (ацетон, метилэтилкетон); ацетаты, а также диметилформаид или диметилсульфоксид.

Для ускорения реакции добавляют основания органические [триэтиламин; три(н-пропил)амин; пиридин; 1,8 –диазабицикло [5; 4; 0] — 7-ундецен (DBU); 1,4 — диазабицикло [2; 2; 2]октан (DBO); 1,5-диазабицикло- [4; 3; 0]нон-5-ен (DBN) или неорганические (гидроксид калия, гидрид натрия, карбонат калия, карбонат натрия или гидроксид натрия). Основание может быть использовано в количестве от 0,01 до 3 молей на 1 моль сульфонилизотиоцианата.

Продукт — сульфонилмочевину — выделяют из реакционной смеси путем отгонки растворителей или непосредственно фильтрованием. Оставшийся остаток промывают водой или разбавленной кислотой для удаления основных примесей. Кроме того, можно также растворить остаток в растворителе, не смешивающемся с водой, и промыть водой. Целевые соединения выпадают при этом в чистом виде и могут быть очищены путем перекристаллизации,

перемешивания в органическом растворителе, поглощающем примеси, или хроматографически на колонке с АУ.

Данную реакцию проводят предпочтительно в ацетонитриле, метил-трет-бутиловом эфире, толуоле или метиленхлориде в присутствии от 0 до 100 молярных эквивалентов (лучше от 0 до 50).



где: R — 2-амино-1,3,5-триазин(или пиримидин), R₁ — алкил(или арил).

Для ускорения реакции и улучшения качество продукта могут быть добавлены основания (триэтиламин или 1,4-диазабиперидин [2; 2; 2] октан) в количестве от 0,01 до 1 моль на сульфонилкарбамат.

В качестве растворителей целесообразно применять растворители, указанные в способе 1.

Конечный продукт — сульфонилмочевину — выделяют из реакционной смеси обычным путем, как указано в способе 1.



где: R — остаток триазина (или пиримидина), R₁ — алкил или арил.

Сульфонамид ArSO₂NH₂ реагирует со стехиометрическим количеством гетероциклического карбамата R₁OCONHR в инертном органическом растворителе при температуре 20—100⁰С. Для ускорения реакции и улучшения качества продукта можно добавить 0,01—1 моль основания (триэтиламин, DBO, DBU) на каждый моль исходного гетероциклического карбамата. Кроме того можно использовать неорганические основания (гидроксид калия, гидроксид натрия, карбонат калия, карбонат натрия, карбонат кальция) в количестве от 0,8 до 5 молей, обычно от 1,0 до 3,0 моль на 1 моль гетероциклического карбамата.

В качестве растворителей целесообразно применять хлороформ, ацетонитрил, диоксан от 200 до 700 мас. относительно исходного карбамата.

Температура реакции может быть от -10 до 150 °С, обычно от 20 до 100°С. Продолжительность реакции от 30 минут до нескольких дней, и ее завершение может быть подтверждено с помощью тонкослойной хроматографии или высокоэффективной жидкостной хроматографии. Сульфонилмочевины выделяют из реакционной смеси методами, описанными в способе 1.

Способ 4. Сульфонамид ArSO_2NH_2 реагирует с изоцианатным производным триазина или пиримидина $\text{O}=\text{C}=\text{NR}$ в ацетоне, ацетонитриле или диоксане, в присутствии карбоната калия (триэтиламина или DBU), с образованием сульфонилмочевины:

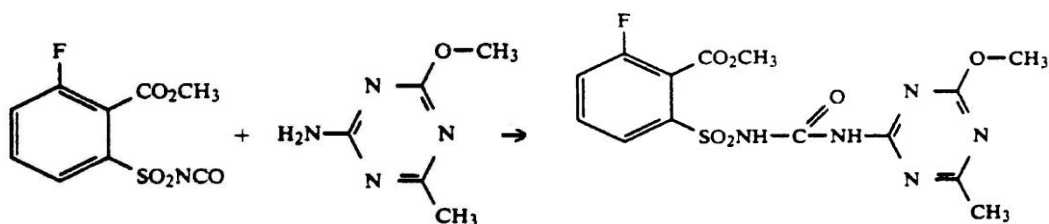


где: R — остаток триазина (или пиримидина).

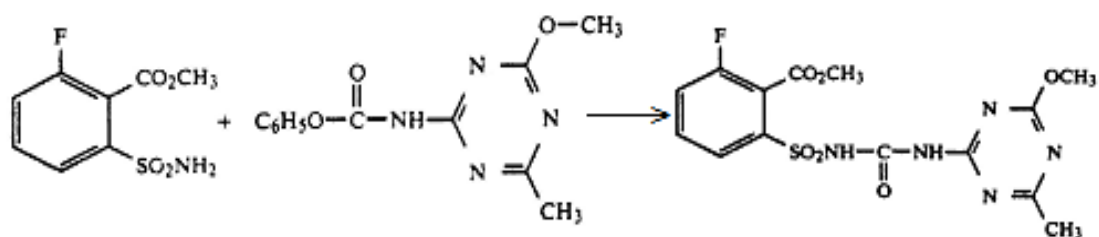
Целевой продукт выделяют из реакционной смеси обычным путем, как описывается в способе 1.

В патенте [15] рассматривают получение галогенсодержащего аналога метсульфурон-метила — алкил 6- фтор -2-N-[[4-метил-6-метокси-1,3,5-триазин-2-ил) аминокарбонил]амино-сульфонил]бензоата:

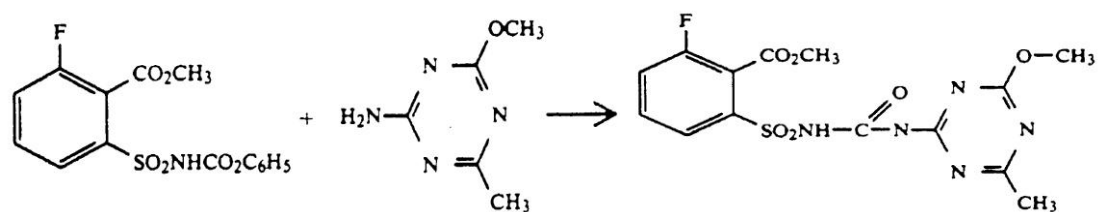
- реакцией метил 6-фтор-2-изоцианатосульфонибензоата с замещенным 2-аминотриaziном



- взаимодействием 6-фтор-2-аминосульфонибензоата с фенил-N-(4-метокси-6-метил-1,3,5- триазин-2-ил)карбаматом



- реакцией метил 6-фтор-2-(феноксикарбониламиносульфонил)бензоата с 2-амино-4-метокси-6-метил-1,3,5-триазином



В патенте [16] приведены способы получения сульфонилмочевин, в ароматическом ядре которых имеется 2 заместителя: иод- и алкоксикарбонильная группа, причем заместитель алкоксикарбонил находится как в орто-, так и в мета-положении к сульфонил-группе.

В патенте [17] подробно рассмотрены пути синтеза ортоалкоксикарбонилзамещенных сульфонилмочевин, а также сульфонилизоцианатов и сульфамидов.

Реакция арилсульфонилизоцианатов $ArSO_2N=C=O$ с аминотриазином RNH_2 (R — остаток триазина или пиримидина) протекает в инертном апротонном органическом растворителе (дихлорметан, 1,2-дихлорэтан, тетрагидрофуран или ацетонитрил) при температуре от $20^{\circ}C$ до $85^{\circ}C$.

Растворимые продукты выделяют упариванием раствора и затем их очищают растиранием остатка после упаривания с таким растворителем, как 1-хлорбутан или диэтиловый эфир, и фильтрацией, а затем перекристаллизацией из смеси растворителей, таких, как 1,2-дихлорэтан, 1-хлорбутан и гептан или хроматографией на колонке с силикагелем.

Сульфонилмочевины могут быть получены реакцией фенил-N-(арилсульфонил)карбаматов с аминокетероциклом в инертном органическом растворителе (диоксан или тетрагидрофуран) при температуре 20—100°C в течение 0,5—24 часа.

Сульфонилмочевины могут быть получены реакцией эквимольных количеств сульфида с соответствующим гетероциклическим фенилкарбаматом в присутствии основания (DBU):



где: R — остаток триазина или пиримидина.

Наибольшее число патентов рассматривает синтез сульфонилмочевин через арилсульфонилизоцианаты [18—25]. Реакцию аминокетероцикла с арилсульфонилизоцианатом проводят в инертном растворителе (безводный дихлорметан).

Целью изобретения [26] является повышение выхода и качества целевого продукта — сульфонилмочевины, что достигается использованием фосгена. Фосгенирование арилсульфонамида проводят в присутствии трехкомпонентной каталитической системы, состоящей из первичного и третичного алифатических аминов и диэтилэтанолamina в качестве третьего компонента при мольном соотношении реагентов арилсульфонамид: первичный амин: третичный амин: диэтилэтаноламин = 1:0,015-0,017: 0,012-0,014:0,015-0,017, в три ступени, первоначально при 15—25°C в присутствии диэтилэтанолamina, затем после догрузки первичного и третичного аминов при 60—70°C и 125—135°C до окончания реакции.

Отличительными признаками предлагаемого способа является состав катализатора, последовательность загрузки компонентов катализатора и трехступенчатый характер процесса фосгенирования арилсульфонамида.

В патентах [27—29] в качестве других методов синтеза сульфонилмочевин используют:

- реакции фенил (N-арилсульфонил)карбаматов с замещенными 2-амино-1,3,5-триазинами или пиримидинами;

- реакции арилсульфамидов с замещенными 2-фенилоксикарбониламино-1,3,5-триазидами или пиримидинами.

Согласно [30] возможно несколько вариантов для проведения процесса. В первом варианте свободный арилсульфонамид сначала преобразуется в соль щелочного металла, например соль натрия или калия реакцией с алколюлятом натрия или калия в спирте, или в соль третичного амина. Полученную соль щелочного металла сульфонида после сушки превращают в суспензию в апротонном растворителе, например, ацетонитриле, тетрагидрофуране, диоксане, 1,2-диметоксиэтано, диметилформамиде, N,N-диметилацетамиде или N-метилпирролидоне, а также смеси этих растворителей. Особенно подходит в качестве растворителя ацетонитрил.

Третичные аммониевые соли сульфонида могут быть получены в виде растворов путем смешения эквивалентного количества сульфонида и третичного амина (DBU или DBN) в апротонном растворителе.

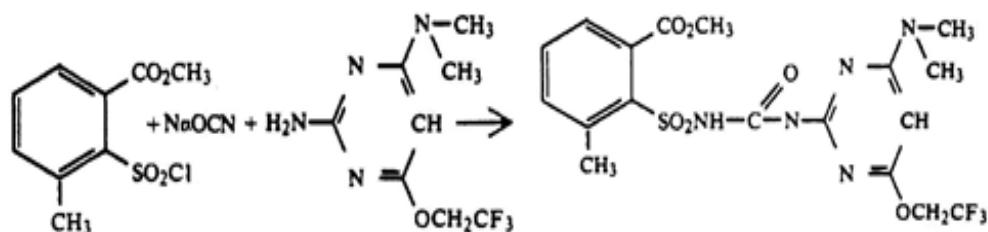
Полученные таким образом суспензия соли щелочного металла сульфонида или раствор соли сульфонида с третичным амином могут быть преобразованы в соответствующие сульфонилмочевины.

В патенте [31] приводится синтез сульфонилмочевин из замещенных пиридинсульфонида и N-(4-метил-6-метокси-1,3,5-триазин-2-ил)- фенилкарбамата.

В патенте [32] рассмотрены способы получения сульфонилмочевин, близких по строению к метсульфурон-метилу - алкил 2- [[(4-алкокси-6-трифторметил-1,3,5-триазин-2-ил)аминокарбонил] аминосульфонил]бензоатов:

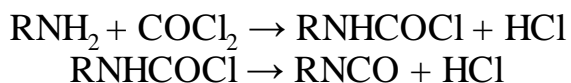
- из алкил (2-изоцианатосульфонил) бензоатов и 2-амино-4 алкокси-6-трифторметил-1,3,5-триазинов;
- из алкил (2-аминосульфонил)бензоатов и 2-изоцианато-4-алкокси-6-трифторметил-1,3,5-триазинов;
- из алкил (2-аминосульфонил) бензоатов и 2-алкокси-4-трифторметил-6-(феноксикарбониламино)-1,3,5-триазинов.

В обзоре [5] для 2-карбоалкоксисульфонилмочевин приведен метод синтеза из соответствующего арилсульфохорида, условия реакции рассмотрены в патенте [33]:



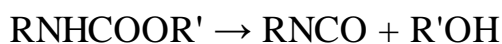
Методы синтеза арилсульфонилизоцианатов и замещенных 2-изоцианато-1,3,5-триазинов и 2-изоцианатопиримидинов

В литературе описано несколько способов получения изоцианатов. Наиболее распространенный метод синтеза — реакция аминов с фосгеном (фосгенирование аминов) идет в среде инертного растворителя через промежуточное образование карбамонилхлоридов [1]:

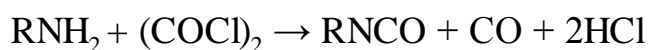


Этот метод является и основным промышленным методом получения изоцианатов.

Другой метод синтеза изоцианатов, использующийся в промышленности — термическое разложение карбаматов:

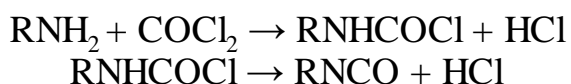


В лабораторной практике вместо фосгена может быть использован оксалилхлорид, который реагирует с аминами и амидами с образованием соответствующих изоцианатов, отщепляя окись углерода [33]:



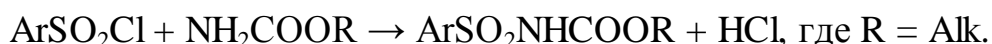
Согласно патенту [34] при получении органических изоцианатов соответствующий амин взаимодействует с фосгеном, при этом образуется органический изоцианат и хлористый водород как побочный продукт. Как правило, используется избыток фосгена таким образом, что образующийся в качестве побочного продукта газ представляет собой смесь хлористого водорода и фосгена.

Известен двухступенчатый способ получения органических изоцианатов, при котором первичные амины взаимодействуют при температурах до 80°C с избытком фосгена, и продукт, содержащий хлорангидрид карбаминовой кислоты, обрабатывают фосгеном при повышенных температурах для образования соответствующего изоцианата. Обычно взаимодействие аминов с фосгеном в промышленном масштабе осуществляется в башнях для фосгенирования (без давления или при среднем давлении) [34].



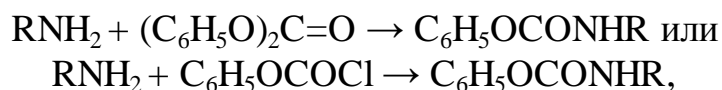
Фосгенирование может быть проведено непрерывно с очень незначительными затратами в одну стадию, если изоцианат используется как растворитель для фосгена и эта смесь подается при комнатной температуре для фосгенирования в непрерывно функционирующие реакторы и если амин подается в чистом виде или в растворе с хорошим перемешиванием компонентов.

Арилсульфонилкарбаматы можно получать взаимодействием арилсульфонилхлоридов с алкилкарбаматами [12]:



Реакцию обычно, проводят с использованием эквимольных количеств арилсульфонилхлорида и алкилкарбамата в растворителе в присутствии основания.

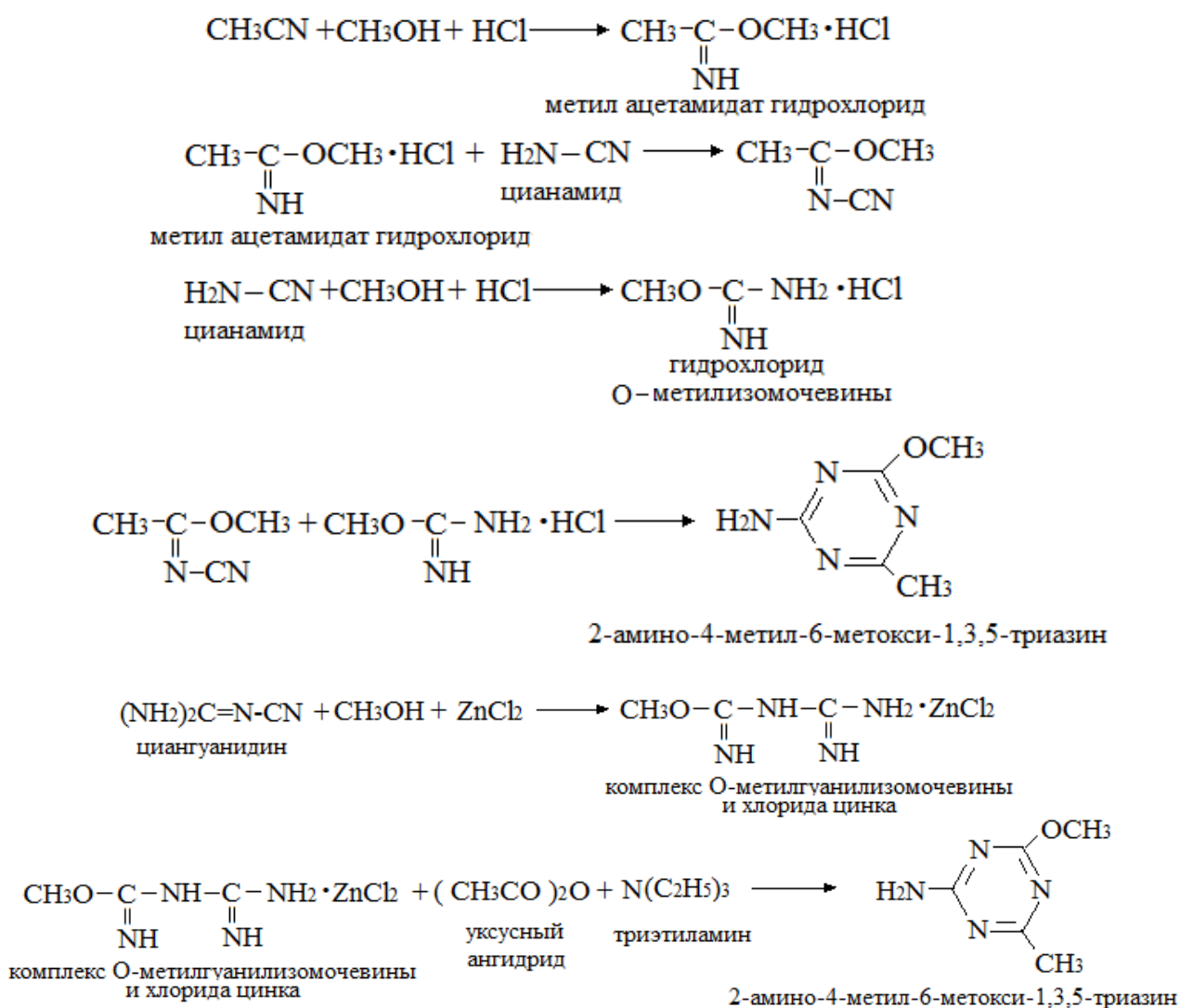
Фенилкарбаматы общей формулы $C_6H_5OCONHR$, где R — замещенный триазиновый или пиримидиновый фрагмент, могут быть синтезированы путем обработки соответствующего гетероциклического амина формулы RNH_2 дифенилкарбонатом или фенилхлорформиатом в присутствии основания (гидрида натрия или пиридина) [12; 35]:



где: R — замещенный триазиновый или пиримидиновый фрагмент.

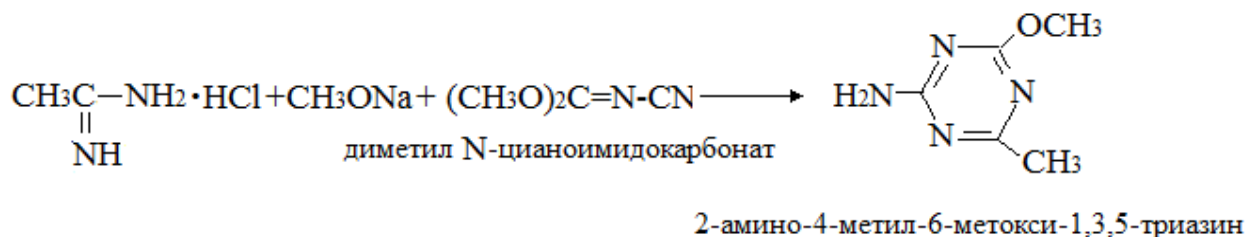
Методы синтеза 2-амино-4-метил-6-метокси-1,3,5-триазина

В [6; 36] приводятся следующие схемы синтеза 2-амино-4-метил-6-метокси-1,3,5-триазина:

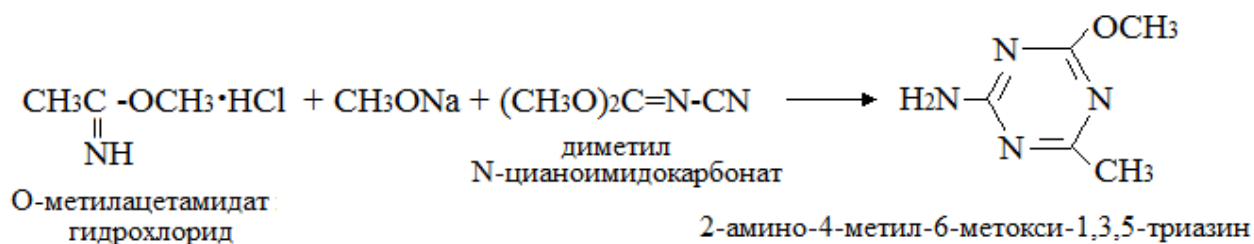


При использовании вместо уксусного ангидрида хлористого ацетила выход продукта понижается до 60,11 % [36].

Патент [37] рассматривает получение 2-амино-4-метил-6-метокси-1,3,5-триазина реакцией диметил N-цианоимидокарбоната $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{C}=\text{N}-\text{CN}$ с ацетамидин гидрохлоридом $\text{CH}_3\text{C}(\text{NH})\text{NH}_2 \cdot \text{HCl}$ или с O-метилацетамидатом гидрохлоридом $\text{CH}_3\text{C}(\text{NH})\text{OCH}_3 \cdot \text{HCl}$ в присутствии основания.

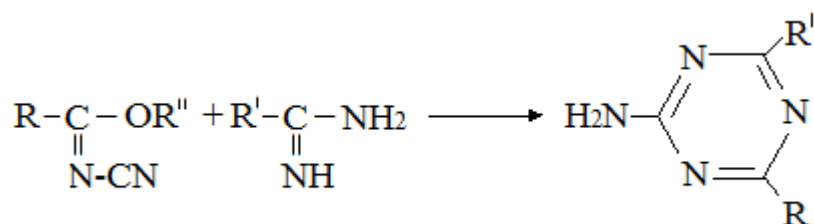


При замене метилата натрия на KOH выход составлял 84 %.



Выход продукта составил 43 % [37].

Замещенные 2-амино-1,3,5-триазины высокой чистоты можно легко получить с выходом 45 % реакцией N-цианоимидата $\text{R}-\text{C}(\text{N}-\text{CN})\text{OR}''$ с амидином $\text{R}'-\text{C}(\text{NH})-\text{NH}_2$ в инертной реакционной среде при температуре от 0 до 50°C, предпочтительно от 20 до 30°C в соответствии со следующим уравнением [38]:

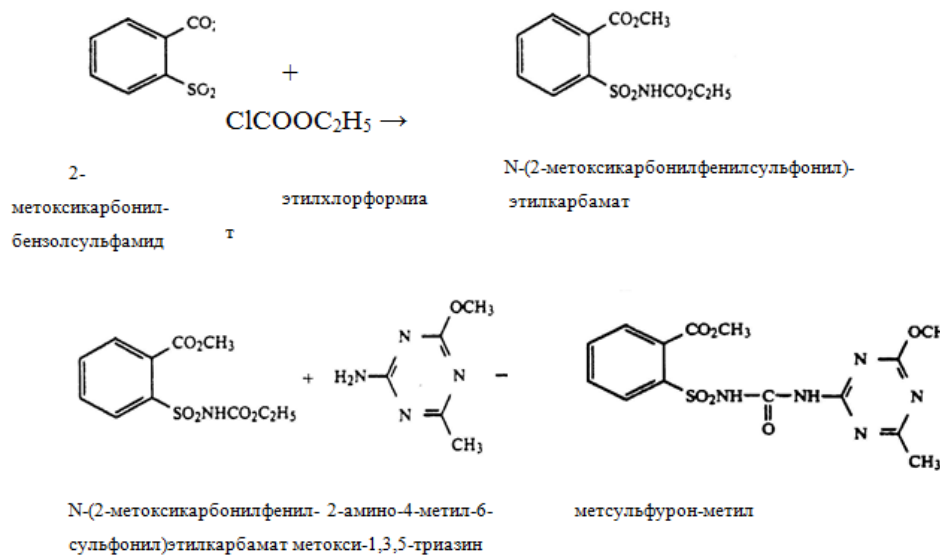


Методы синтеза метсульфурон-метила

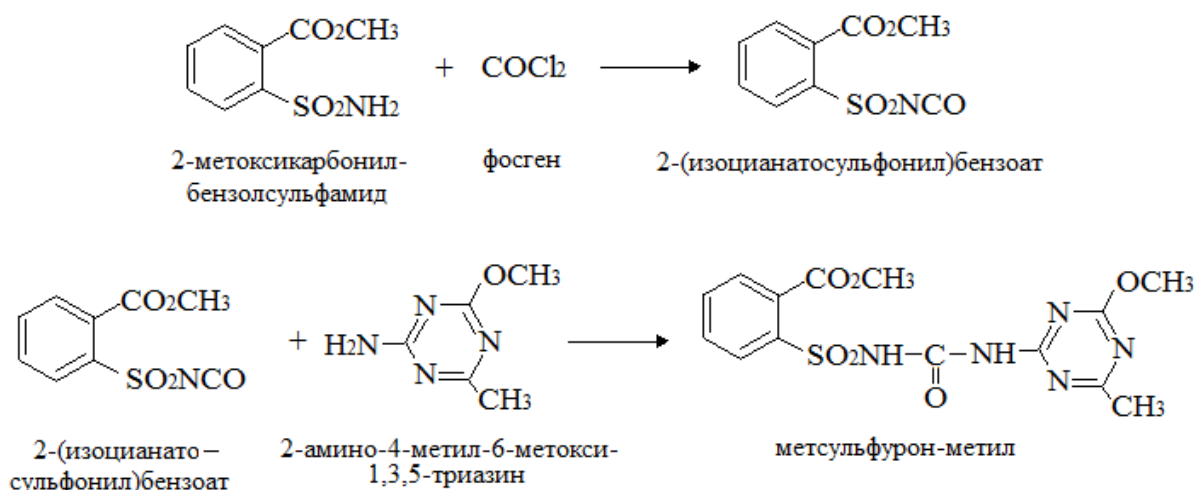
Наиболее биологически активным продуктом, обладающим системным воздействием на корни и листья однолетних сорняков, является метсульфурон-метил, схемы 2-х путей синтеза, которого приведены в Pesticide Synthesis Handbook [6] без описания условий реакций:

1) из 2-метоксикарбонилбензолсульфамида и этилхлорформиата в присутствии Na_2CO_3 получают N-(2-метоксикарбонилфенилсульфонил)этилкарбамат,

при реакции, которого с 2-амино-4-метил-6-метокси-1,3,5-триазином образуется метсульфурон-метил:



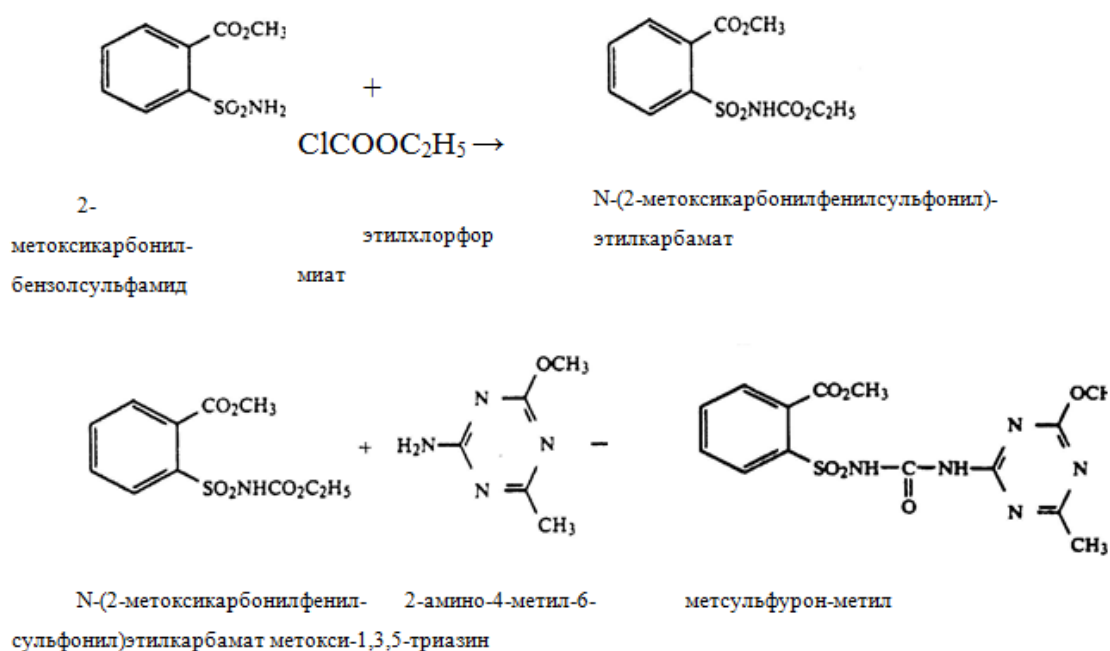
2) из 2-метоксикарбонилбензолсульфамида фосгенированием получают 2-(изоцианатосурфонил)бензоат, который, реагируя с 2-амино-4-метил-6-метокси-1,3,5-триазином, дает метсульфурон-метил:



Условия получения сульфонилмочевин и, в частности метсульфурон-метила, реакцией 2-(изоцианатосульфонил) бензоата с 2-амино-4-метокси-6-метил-1,3,5-триазином, описывают патенты [19, 21] .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Исходя из анализа литературных данных, наиболее перспективным и экологичным методом получения метсульфурон-метила с высоким выходом является двустадийный синтез, включающий последовательные превращения по следующим схемам:



□

Метод позволяет исключить применение особо опасного газа — фосгена.

Список литературы:

1. Горбатенко В.И., Журавлев У.З., Самарай Л.И. Изоцианаты. Методы синтеза и физико-химические свойства алкил-, арил- и гетерилизоцианатов. Киев: Наукова Думка, 1987. 447 с.
2. Захаренко В.А. Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
3. Кудрявец Ю.А., Леонтьев В.Н., Ахрамович Т.И., Сорока С.В. Биологически активные соединения в ряду сульфонилмочевины. Труды БГУ, т. 5, часть 1. 2010. С. 236.
4. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология, применение. М.: Химия, 1987. 712 с.
5. Gee S.K., Hay J.V.. Recent Developments in the Chemistry of Sulfonylurea Herbicides / Chemistry of Plant Protection. Vol. 10, 1994. P. 16.
6. Unger T. Pesticide Synthesis Handbook, 1st Edition. — 1997. — P. 185.
7. Патент RU 2088583 C1, 27.08.1997.
8. Patent US 4.944.793, Jul. 31, 1990.
9. Patent US 4.744.814, May 17, 1988.
10. Patent US 4.443.243, Apr. 17, 1984.
11. Patent US 5.017.212, May 21, 1991.
12. Patent EP 0238070 A2, Aug. 23, 1987
13. Patent EP 0023807 A2, Okt. 03, 1984
14. Патент РФ 2097380, 27.11.1997
15. Patent US 5.104.441, Nov. 28, 1990.
16. Патент РФ 2314291, 10.01.2008
17. Patent EP 0165003 A2, Dec. 18, 1985.
18. Patent US 4.127.405, Nov. 28, 1978
19. Patent US 4.383.113, May 10, 1983.
20. Patent US 4.420.325, Dec. 13, 1983.
21. Patent US 3.394.506, Nov. 30, 1979.
22. Patent EP 0023422 B1, Aug. 08, 1984.
23. Patent US 4.302.241, Nov. 24, 1981.
24. Patent EP 0007687 B1, March 30, 1983.
25. Patent US 4.169.719, Oct. 02, 1979.
26. Патент RU 2103263, 27.06.2008.
27. Patent EP 0237292 A2, Sept. 16, 1987.
28. Patent EP 0314505 A2, May 03, 1989.
29. Patent EP 0044807 A2, Jan. 27, 1982.
30. Patent US 4.656.273, Apr. 07, 1987.
31. Patent US 4.643.760, Feb. 17, 1987.

32. Patent EP 0388873 B1, May. 11, 1994.
33. Patent US 5.157.119, Oct. 20, 1992.
34. Патент РФ 2162840, 16.06.1995.
35. Patent US 4.699.649, Oct. 13, 1987.
36. Патент RU 2096408, 20.11.1997.
37. Patent US 5.070.199, Dec. 3, 1991.
38. Patent US 3.154.547, Oct. 27, 1964.

ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Вишнякова Виктория Сергеевна

*студент Челябинского института путей сообщения, филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»,
РФ, г. Челябинск*

Костина Ирина Вячеславовна

*студент Челябинского института путей сообщения, филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»,
РФ, г. Челябинск*

Чигинцев Сергей Михайлович

*научный руководитель старший преподаватель Челябинского института путей сообщения, филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»,
РФ, г. Челябинск*

При формировании целостного представления о природе важную роль играет умение интегрировать знания и выделять точки соприкосновения естественно — научных предметов. Одна из таких точек соприкосновения — общий для естествознания метод, связанный с применением различных моделей для изучения и объяснения природных явлений.

Рассмотрим в качестве примера применение химических моделей для объяснения геологического процесса — образования слоистых минералов. Речь идёт о разноцветных концентрических кольцах, расположенных на многих камнях и минералах — например, на агатах, благодаря которым их с древнейших времён использовали в качестве украшений и талисманов. Агат образуется в геле кремнезёма, поэтому модельный волновой процесс получения периодических колец химическим путём можно рассматривать в геле кремниевой кислоты. Наряду с гелем кремниевой кислоты мы также использовали гель желатина.

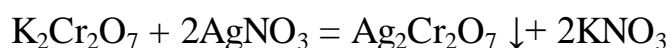
Часто в качестве моделей природных процессов выбирают сравнительно простые химические системы. Для простоты и наглядности в качестве химических моделей геологического процесса образования минералов представим химические системы получения осадков в студнях в виде колец Лизеганга. Приведённые нами опыты готовятся заранее, они очень просты в исполнении и эффективны.

Кольца Лизеганга — концентрические кольца или ритмически перемежающиеся полосы, возникающие в результате периодического осаждения каких-либо соединений при диффузии в гелевых средах. Названы в честь первооткрывателя явления — немецкого химика и предпринимателя Р. Лизеганга (1869—1947). Он не был первым человеком, наблюдавшим эффект, но первым осуществил целенаправленные исследования в этой области. Кольца Лизеганга возникают в химических системах, подвергающихся реакции осаждения при определенных концентрациях и в отсутствии конвекции. В 1915 г Лизеганг предложил химическую теорию (и химический метод исследования) образования агатов, основанную на особенностях диффузии в студнях и ритмических химических реакциях. Кольца Лизеганга относятся к периодическим коллоидным структурам. Справедливости ради нужно отметить, что даже сейчас нет единой общепризнанной теории образования колец при ритмическом осаждении [1; 3].

Для изучения процесса образования периодических колец и полос мы в нашей работе использовали химические системы на основе кремнезема и геля желатина. На поверхность студней мы приливали раствор другого вещества, способного образовать с низкомолекулярным веществом нерастворимое соединение (в этом случае можно будет наблюдать образование осадков в виде концентрических колец). При экспериментальной проверке теории мы сделали акцент на технике эксперимента и анализе его результатов [2; 4; 5].

Первый опыт. В чашку Петри (или на кусок стекла) налить приготовленную смесь, состоящую из 50 мл 15 %-ного свежеприготовленного

раствора желатина и 50 мл 0,01 М раствора дихромата калия. Чашку Петри с рабочим раствором следует охладить до полного загустевания желатина. Затем в центр растекшегося желатина наносят пипеткой 1 мл 1 М раствора нитрата серебра. Для исключения побочных процессов (ионы серебра чувствительны к свету) реакцию необходимо убрать в тёмное место. Через несколько суток можно наблюдать отложение пятна тёмно-бурого осадка дихромата серебра и периодических «звездочек» (рисунок 1):



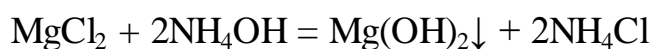
По мере удаления от центра кольца будут располагаться всё реже.



Рисунок 1. Отложения осадка дихромата серебра

Рассмотрим второй опыт. В мерный цилиндр вместимостью 200 мл налить 50 мл свежеприготовленного 10 %-ного раствора желатина, затем добавить 100 мл 0,05 М раствора хлорида магния, перемешать смесь. Полученный раствор нужно охладить до полного до полного загустевания желатина и прилить сверху слой в 2 см концентрированного раствора аммиака. Мерный цилиндр надо закрыть резиновой пробкой чтобы не улетучился аммиак. Через

несколько дней можно наблюдать образование молочно-белых прослоек гидроксида магния:



С удалением от поверхности студня кольца гидроксида магния будут располагаться на большем расстоянии друг от друга (рисунок 2).

Рассмотрим третий опыт. В данном случае вместо студня желатина используется гель кремниевой кислоты. Для этого необходимо приготовить растворы: а) жидкого стекла с водой в соотношении по массе 1: 3,5 и довести объём до 50 мл; б) в 100 мл 1 М уксусной кислоты растворить 0,02 г дихромата калия. Кроме того, необходим 0,25 М раствор сульфата меди (II) (6,25 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 100 мл воды).



Рисунок 2. Кольца гидроксида магния

В цилиндр с жидким стеклом добавить 50 мл раствора уксусной кислоты, содержащего дихромат калия. После загустевания кремниевой кислоты поверх студня надо налить раствор сульфата меди (II) толщиной около 2 см. Через

несколько дней можно наблюдать появление периодических колец (в виде спиралей и линий) хромата меди (II) (рисунок 3):

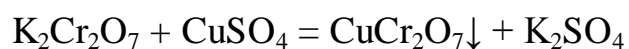


Рисунок 3. Кольца хромата меди

Рассмотрим четвертый опыт. В равномерно смоченную 8,5 %-ным раствором соляной кислоты пробирку (для этого в пробирку следует налить 10—15 мл кислоты, ополоснув её, вылить раствор) аккуратно по стенке прилить силикатный клей. При этом на стенках получается узор: чередование молочно-белых полос кремниевой кислоты на практически прозрачном фоне, напоминающий кольца Лизеганга (рисунок 4). Уравнение протекающей реакции:

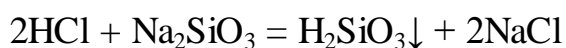
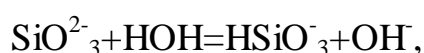




Рисунок 4. Полосы кремниевой кислоты

Красочность узору можно придать, добавив предварительно к кислоте несколько капель фенолфталеина. В этом случае зоны, содержащие силикатный клей, окрашиваются в малиновый цвет. В водном растворе, содержащем силикат натрия, протекает реакция гидролиза по аниону. В результате гидролиза среда становится щелочной:



Поэтому в присутствии индикатора фенолфталеина наблюдается малиновая окраска соответствующих зон. Можно изменить технику выполнения опыта: заменить пробирку стеклянной пластинкой и держать её под определённым углом. В этом случае после чередования полос на конце пластинки будет образовываться сосулька кремниевой кислоты. Если изменить очередность реагентов, т. е. лить кислоту на силикат натрия, то образования полос не наблюдается.

Проанализируем проведенные опыты и сделаем необходимые выводы. При отсутствии перемешивания осуществление химических реакций стало возможно благодаря диффузии частиц приливаемого на поверхность студня раствора электролита и ионов, добавленных к раствору желатина до его загустевания. Причём последние диффундируют в зону выпадения осадка из нижерасположенного слоя желатина. Кроме того, в некоторых случаях на поверхности уже образовавшегося осадка возможна адсорбция ионов из нижерасположенного слоя желатина. Указанные процессы ведут к уменьшению концентрации ионов, содержащихся в слое студня, следующего за зоной с осадком.

В итоге прилитый электролит после зоны с осадком за счёт дальнейшей диффузии попадает в область студня с недостаточной концентрацией реагента и осадок не образуется. Следующий слой студня содержит ионы реагента уже в достаточном количестве, поэтому там появляется вторая полоса осадка, и т. д. При выпадении окрашенных осадков наблюдается чередование окрашенных и неокрашенных областей в слое желатина.

В свою очередь, уменьшение концентрации прилитого на поверхность студня электролита с продвижением его ионов ко дну вертикального реакционного сосуда (или к периферии чашки Петри) обуславливает более редкое чередование полос осадка.

Отсутствие конвекции и перемешивания придаёт химической реакции в студне своеобразный характер: в различных участках студня реакции могут идти независимо одна от другой. Если один из продуктов происходящей в студне реакции — нерастворимое вещество, то в студне наблюдается явление, называемое кольцами Лизеганга.

Периодическое образование осадков — колец идёт благодаря диффузии ионов прилитого на поверхность желатина электролита в объёме студня. По мере удаления от центра за счёт уменьшения концентрации прилитого электролита кольца с осадком появляются всё реже.

Поскольку с каждым образовавшимся кольцом расстояние между ними будет возрастать, то и время, в течение которого достигается необходимая для выпадения осадка концентрация реагентов, будет увеличиваться. Данный процесс называется ритмическим осаждением.

Список литературы:

1. Большая энциклопедия природы. Т. 12: Камни и минералы. — М.: Мир книги, 2004. — С. 6—7.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. — М.: Химия, 1976. — 512 с.
3. Годовиков А.А., Рипинен О.И., Моторин С.Г. Агаты. — М.: Недра, 1987. — 368 с.
4. Гильманшина С.И. Основы аналитической химии. — СПб.: Питер, 2006. — 224 с.
5. Рубина Х.М., Добринская М.А., Романчук Л.А. Практикум по физической и коллоидной химии. — М.: Высшая школа, 1972. — 152 с.

отличается тем, что в нем постоянно происходят размножение клеток, а так же в нем же содержится пигмент меланин, определяющий интенсивность окраски и цвет кожи.

Над зародышевым слоем находится шиповатый (или шиповидный). Его составляют клетки многогранной формы, расположенные в один или несколько рядов. Между отростками клеток этого слоя образуются щели, в которых протекает лимфа. Она несет питательные вещества в клетки и забирает из них отработанные продукты. Далее располагается зернистый слой, клетки которого неправильной формы.

Блестящий слой, находящийся над зернистым состоит из 3—4 рядов клеток. Он развит на ладонях и подошвах. Роговой слой самый поверхностный. Он образован легко отслаиваемыми клетками, лишенными ядер. «Роговой слой отличается плотностью, упругостью, плохой проводимостью тепла и электричества. Однако он предохраняет кожу от ожогов, холода, травм, влаги, химических веществ» [2].

Собственно кожа состоит из двух слоев — сосочкового и сетчатого. Имеющиеся в дерме коллагеновые, эластические и ретикулярные волокна составляют каркас кожи.

По сравнению с волокнами сетчатого слоя, волокна сосочкового слоя нежнее и тоньше. Плотность и упругость кожи обусловлена наличием в коже эластических волокон. В сетчатом слое кожи расположены потовые, сальные железы и волосы. Секрет сальных и потовых желез образует на поверхности кожи тонкую водно-жировую пленку, которая предохраняет кожу от вредных воздействий и микроорганизмов.

Обеспечивая защиту организма от ушибов и переохлаждения, подкожная жировая клетчатка в различных частях организма имеет разную толщину. В отличие от клетчатки ушных раковин, красной каймы губ клетчатка ягодич, живота, ладоней развита хорошо.

В дерме и подкожной клетчатке находятся кровеносные и лимфатические сосуды, волосяные фолликулы, нервные окончания, потовые и сальные железы, мышцы.

Кожа контактирует со всеми органами организма. Выполняя ряд различных функций, связанных с обменом веществ, кожа способствует выведению шлаков, участвует в водно-солевом, углеводном и белковом обмене. Принимает участие в работе иммунной системы.

Химические реакции, протекающие в других органах и системах, происходят и в коже. «Здесь синтезируются многие вещества, например меланин, витамин В, кератин, секреты сальных желез, некоторые ферменты» [1, с. 9].

Защита организма от вредных воздействий окружающей среды — одна из основных функций кожи. Она предохраняет организм от механических повреждений (ушибов, порезов, давления), регулирует температуру тела, защищает от воздействий инфракрасных, ультрафиолетовых лучей и др.

Вредному влиянию солнечных лучей препятствует красящее вещество кожи — пигмент. Вырабатываемый кожный жир, смазывая кожу, препятствует ее размоканию и образованию трещин и ссадин, что обеспечивает защиту кожи от вредных влияний воды и различных химических соединений.

Заложенные в коже нервные окончания и нервные аппараты способны воспринимать температурные раздражения. Однако и холод и тепло ощущаются неодинаково на разных частях тела. Наименее восприимчива к холоду и теплу кожа лица, наиболее чувствительна кожа конечностей.

Обладая бактерицидными свойствами, кожа препятствует проникновению микробов в организм. Также она способна вырабатывать вещества, защищающие от различных инфекционных заболеваний.

Особая роль отводится дыхательной функции кожи. Кожа осуществляет около 2 % всего газообмена организма.

Являясь органом терморегуляции, кожа регулирует обмен тепла между организмом и внешней средой. Терморегуляция зависит от нервной системы.

Раздражение нервов приводит к расширению или сужению сосудов. «В теплоотдаче значительную роль играют потовые железы. В среднем в сутки человек выделяет от 600 до 900 мл пота. При испарении с поверхности кожи происходит понижение температуры тела. Понижение внешней температуры уменьшает теплоотдачу, повышение — усиливает» [1, с. 10].

Относительно абсорбционной функции кожи можно отметить, что вода и растворенные в ней соли не всасываются кожей благодаря липидам блестящего и рогового слоя. «Однако водорастворимые вещества могут всасываться через сально-волосные фолликулы и выводные протоки потовых желез, а различные жирорастворимые вещества — через эпидермис» [1, с. 10].

По состоянию кожи человека можно с высокой долей вероятности определить те или иные заболевания.

Синеватые пятна под глазами, ближе к переносице указывают на проблему с почками. А коричневатые — на плохую работу печени.

Припухлость нижней части век говорит о неполадках в работе мочеполовой системы.

О нехватке кислорода в крови, а как следствие о проблемах с сердцем и сердечно-сосудистой системой, свидетельствует синий оттенок губ и носогубного треугольника.

О том, что стенки кровеносных сосудов стали тоньше, а сами сосуды стали ломкими, могут демонстрировать нам многочисленные маленькие синяки на коже человека.

Сыпь, красные пятна на шее, лице и руках повествуют об аллергии.

Крупные, красного цвета прыщи на лице, шее и спине — это сигнал о неправильной работе кишечника. В результате чего организм получает интоксикацию.

Необходимо помнить о том, что проблемы, связанные с кожей, — это лишь симптомы других, более серьезных, незаметных болезней. Лучше сразу взяться за лечение источника беспокоящего вас симптома, чем лечить эти симптомы.

Правильное питание, отказ от вредных привычек, умеренный загар и бережный уход в холодное время года помогут сохранить вам здоровье и молодость кожи.

Список литературы:

1. Дрибноход Ю.Ю. Как сохранить кожу здоровой — СПб.: Издательский дом «Нева», 2004 — 128 с.
2. Руководство для средних медицинских работников / Под ред. Ю.П. Никитина, В.М. Чернышева. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 992 с.

СЕКЦИЯ 3.

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

МОДЕЛЬ САМОХОДНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ С АКТИВНЫМИ ОРГАНАМИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Иваненко Владислав Витальевич

*студент 1 курса Ставропольского государственного аграрного университета,
РФ, г. Ставрополь*

Хащенко Андрей Александрович

*научный руководитель, доц. кафедры Физики
Ставропольского государственного аграрного университета,
РФ, г. Ставрополь*

Здоренко Вера Анатольевна

*научный руководитель, зав. лабораторией кафедры Физики
Ставропольского государственного аграрного университета,
РФ, г. Ставрополь*

Современные агротехнологии все больше отходят от традиционных способов обработки почвы при возделывании зерновых культур. В сельскохозяйственном производстве доминирующую роль играют крупные организации, которые заинтересованы в получении максимальной прибыли от собственного производства, и вполне естественно, что при стабильной цене на конечную продукцию крупные сельхозпроизводители стремятся снизить затраты на ее производство. Они внедряют наиболее экономичные способы обработки почвы с помощью многофункциональных сельскохозяйственных машин, выполняют весь технологический комплекс работ по посеву сельскохозяйственных культур за один проход, что ведет к потере почвенного органического потенциала и уничтожению большинства природных минеральных компонентов.

В данной работе проведены исследования, на основании которых предложен собственный вариант машины для основной обработки почвы.

Существует множество сельскохозяйственных машин с активными элементами обработки почвы. Их недостаток в том, что рабочие органы приводятся в движение от вала отбора мощности и активно измельчают почву. Обработка почвы такой техникой является энергозатратной из-за значительного приложения силы рабочих органов.

Например, при применении фрезерной обработки почва хорошо измельчается, при этом подрезаются и уничтожаются корни сорняков. Однако для трактора МТЗ-80 применяется фреза с шириной обработки только до 2 м.

Что же касается мотокультиватора, то здесь обнаруживается явное преимущество использования активных элементов для измельчения почвы перед фрезой. Так при использовании мотокультиватора мощностью 4,8 кВт ширина обработки составляет 96 см.

Из всего этого следует, что мотокультиваторы — самые производительные сельскохозяйственные машины при минимуме затрат мощности. Недостатком же этой мини-техники является то, что у неё нужно постоянно регулировать уровень заглубления рабочих фрез.

Предлагаемая специальная самоходная сельскохозяйственная машина с активными органами обработки почвы особенно будет востребована крупными сельскохозяйственными организациями на больших площадях полей, простой такой техники будут сведены к минимуму.

Разработанная машина оснащена двигателем, трансмиссией, ходовой частью, кабиной и рабочими органами, смонтированными на общей раме. Она обладает достаточной манёвренностью.

Данная машина сводит уплотнение почвы к минимуму, обладает небольшим весом, что позволяет уменьшить мощность двигателя. Для этого вполне подойдет двигатель ДТ-243 от трактора МТЗ-80.

В конструкцию трансмиссии внесены определенные изменения. Основное тяговое усилие направлено на привод рабочего органа — фрезы или дисков луцильника. Коробка перемены передач имеет меньший диапазон, чем у трактора МТЗ-80, так как для обработки почвы достаточно четырех скоростей вперед и одной назад.

Для демонстрации принципа работы данной сельскохозяйственной машины необходимо разработать вариант ее уменьшенной модели.

В модели предполагается использовать электрическую трансмиссию, как для перемещения, так и для привода рабочих органов. За основу взят игрушечный автомобиль. В данном автомобиле есть два электрических двигателя для привода левого и правого ведущих колес. Третий электрический двигатель с редуктором используется для опускания и подъема рабочих органов. База позволяет разместить между осями активные рабочие органы. В качестве рабочих органов используется модель секций луцильников, для привода рабочих органов используется два электрических двигателя с редукторами от игрушечного танка.

Для управления нашей моделью используем два дистанционных пульта. Один пульт для управления ведущими колесами модели и редуктором опускания и подъема рабочих органов. Второй дистанционный пульт используем для привода рабочих органов.

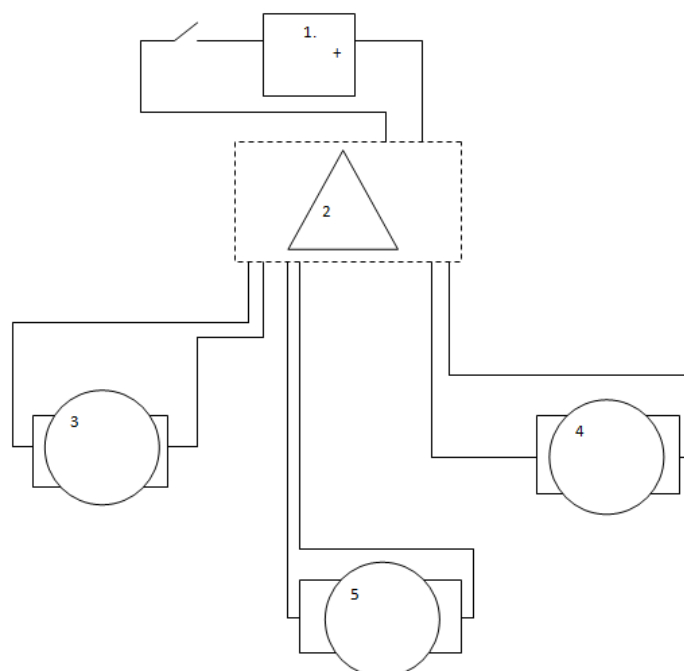
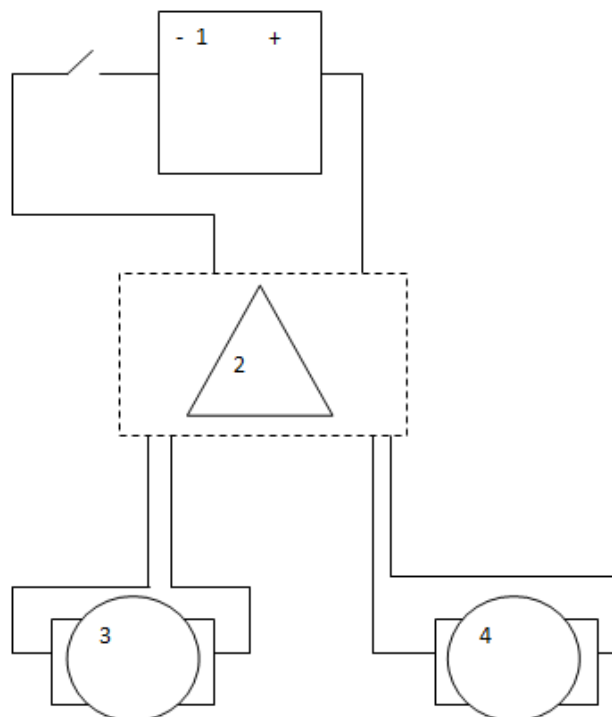


Рисунок 1. Структурная схема управления модели:

1 — аккумулятор; 2 — блок управления; 3 — двигатель привода левого ведущего колеса; 4 — двигатель привода левого ведущего колеса; 5 — двигатель привода редуктора подъема и опускания рабочих органов



***Рисунок 2. Структурная схема управления рабочими органами:
1 — аккумулятор; 2 — блок управления; 3 — привод редуктора левого
рабочего органа; 4 — привод редуктора правого рабочего органа***

Список литературы:

1. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов М.: 1986.
2. В.А. Родичев. Тракторы. М.: Мир, 2006.
3. Шарипов В.М., Эглит И.М., Парфенов А.П., Щетинин Ю.С. Трансмиссии тракторов (конструкция) М.: Мир, 2002.
4. http://mtz1.ru/documents/art/agromachines/b02_3.htm.
5. <http://forindustry.wordpress.com/>.
6. http://www.avtotrak-neva.ru/production_photo/?id=92.
7. <http://agro.tatarstan.ru/rus/index.htm/news/150470.htm>.

ТУННЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ В ЯВЛЕНИИ ПОЛНОГО ВНУТРЕННЕГО ОТРАЖЕНИЯ СВЕТА

Косых Владислав Евгеньевич

*студент Челябинского института путей сообщения, филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»,
РФ, г. Челябинск*

Феданов Николай Сергеевич

*студент Челябинского института путей сообщения, филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»,
РФ, г. Челябинск*

Шушарин Анатолий Васильевич

*научный руководитель, старший преподаватель Челябинского института путей сообщения, филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный университет путей сообщения»,
РФ, г. Челябинск*

Туннельный эффект — это преодоление микрочастицей потенциального барьера в случае, когда её полная энергия меньше высоты барьера. Раньше полагали, что туннельный эффект это явление исключительно квантовой природы, невозможное в классической механике и даже полностью противоречащее ей. Классический шарик никогда не перекатится через горку, если его кинетическая энергия меньше потенциальной энергии шарика на вершине горки. Причиной туннельного эффекта для микрочастиц по гипотезе де Бройля является волновая природа микрочастиц. Длина волны де Бройля равна отношению импульса микрочастицы к постоянной Планка:

$$\lambda = \frac{p}{h}.$$

Решение волнового уравнения Шредингера для падения волн де Бройля на потенциальный барьер приводит к выводу, что волны частично проникают сквозь барьер. Коэффициент прозрачности барьера, равный доле частиц, проникших через барьер, определяется формулой:

$$D = e^{-kd},$$

где: $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ — волновой вектор.

Как видно, коэффициент прозрачности отличен от нуля, если ширина барьера меньше длины волны.

Итак, причиной туннельного эффекта в микромире является волновая природа микрочастиц. Поэтому можно предполагать, что подобное явление может наблюдаться для волн другой природы. Тем более что основное уравнение квантовой механики — уравнение Шредингера, получено преобразованием волнового уравнения, справедливого для волн любой природы, введением вместо длины волны импульса микрочастицы.

Действительно, для световых волн туннельный эффект наблюдается. Он проявляется в проникновении световой волны через границу раздела со средой в условиях, когда с точки зрения геометрической оптики происходит полное внутреннее отражение. Глубина проникновения порядка длины световой волны [1; 2]. Туннельный эффект наблюдается даже для механических волн, например, для волн на поверхности воды [3].

Целью данной работы является разработка макета лабораторной установки «Исследование туннельного эффекта». Экспериментальное исследование явления туннельного эффекта было проведено на примере световых волн. Для этого применялась установка, состоящая из лазера и двух стеклянных призм (рисунок 1). Призмы прижимались друг к другу с помощью винтового зажима. Интенсивность излучения измерялась с помощью кремниевого фотоэлемента по величине фотоЭДС.

Свет лазера под разными углами падает в центр первой стеклянной призмы. Если угол падения луча лазера превысит предельный угол полного внутреннего отражения $\sin \alpha_0 = 1/n$, то преломленного луча исчезает. Здесь n — показатель преломления стекла призм. Но если подставить и прижать вторую призму с зазором меньше чем длина волны, то луч свет проникает через зазор. В этом заключается явление туннельного эффекта для световых волн.

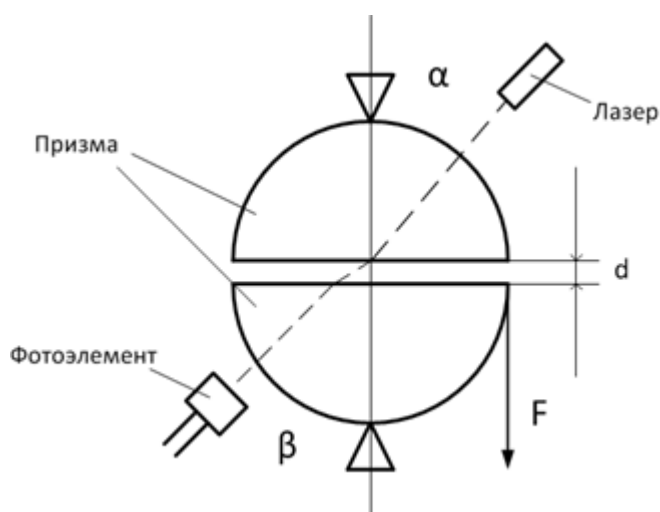


Рисунок 1. Схема установки

При отсутствии нижней призмы в пределах углов падения от нуля до угла полного внутреннего отражения (43°), направление преломленного луча подчиняется закону преломления света. При превышении угла падения луча лазера свыше 43 градусов преломленный луч отсутствует.

При обеих сжатых призмах направление распространения луча, проникшего через зазор в интервале углов падения от нуля до 90° градусов, совпадает с направлением распространения луча лазера.

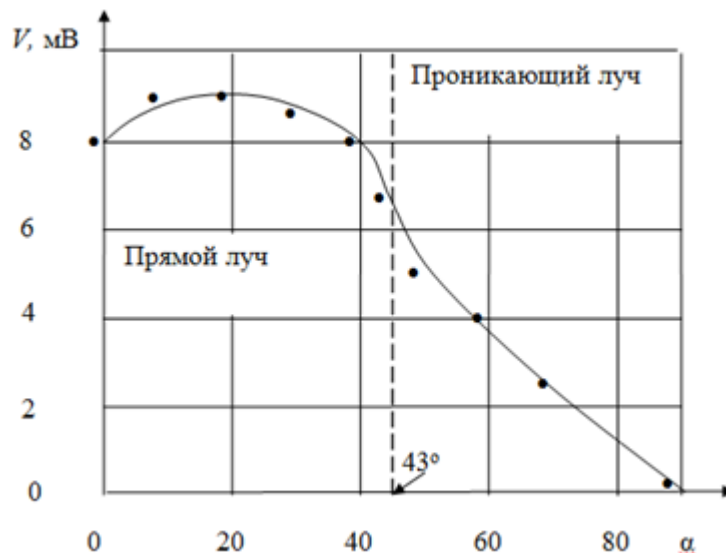


Рисунок 2. Зависимость интенсивности излучения от угла падения луча лазера

Интенсивность прямого луча, прошедшего через зазор в интервале от нуля до 43° примерно постоянна. Точно также как было бы при отсутствии второй призмы (рисунок 2). При превышении угла падения угла полного внутреннего отражения интенсивность монотонно убывает до нуля. Причем в зоне перехода, когда прямой луч превращается в луч, прошедший вследствие туннельного эффекта, интенсивность изменяется плавно. Изменяется только распределение яркости по сечению луча от центра к краям.

Самым важным в данной работе является исследование зависимости интенсивности проникающего при полном внутреннем отражении луча от величины зазора. Достаточно чуть-чуть ослабить зажимы, прижимающие призмы друг к другу, как проникающий луч исчезает. Величину зазора d будем считать пропорциональной силе F , с которой оттягивали нижнюю призму и, соответственно, деформации пружины. Согласно уравнению коэффициента прозрачности спад интенсивности должен происходить по экспоненциальному закону. Это более четко проявляется, если построить график зависимости логарифма интенсивности от деформации пружины (рисунок 3). Как видно, зависимость, с точностью до погрешности опыта, подчиняется линейной зависимости.

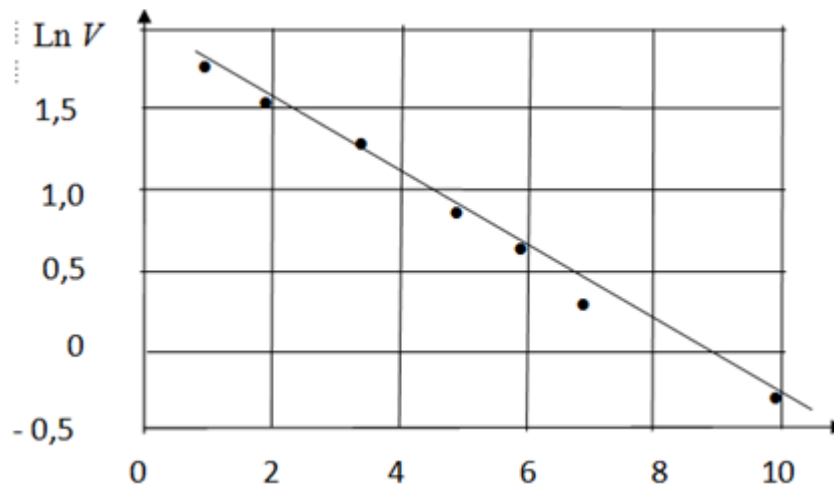


Рисунок 3. Зависимость логарифма интенсивности от нажатия пружины

Проделав данную работу, мы обнаружили прохождение световой волны через воздушный зазор между призмами при явлении полного внутреннего отражения, что является проявлением туннельного эффекта. Установлена экспоненциальная зависимость интенсивности проникающего через зазор луча от усилия пружины, раздвигающей зазор. В лабораторной установке следует воздушный зазор выполнить в форме клина с углом $\gamma = \frac{h}{L}$, где h — толщина пленки, устанавливаемая на краю между призмами. При этом луч лазера перемещать вдоль зазора от места угла клина.

Список литературы:

1. Ландсберг Г.С. Оптика — М.: Наука, 1979 — 486 с.
2. Крауфорд Ф. Волны — М.: Наука, 1975 — 308 с.
3. Поль Р.В. Механика, акустика и учение о теплоте — М.: Наука, 1971 — 271 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Завялик Федор Николаевич

*студент 1 курса Ставропольского государственного аграрного университета,
РФ, г. Ставрополь*

Хащенко Андрей Александрович

*научный руководитель, доц. кафедры Физики
Ставропольского государственного аграрного университета,
РФ, г. Ставрополь*

Стародубцева Галина Петровна

*научный руководитель, проф. кафедры Физики
Ставропольского государственного аграрного университета,
РФ, г. Ставрополь*

В последние десятилетия в жилищном строительстве повсеместно используются стеклопакеты, усовершенствована герметизация оконных проёмов, значительно возросла степень остекления помещений. Все это привело к тому, что в уравнении теплового баланса существенно возросла доля солнечной радиации.

Тепловые потоки здания играют определяющую роль в проектировании системы отопления. Согласно справочному пособию [4], расчетные потери теплоты, возмещаемые отоплением, следует определять из уравнения теплового баланса:

$$Q_{\text{тр}} + Q_{\text{в}} + Q_{\text{с.о}} + Q_{\text{инс}} + Q_{\text{быт}} = 0, \text{ где:}$$

$Q_{\text{тр}}$ — трансмиссионные потери теплоты через ограждения (стены, двери, стекло окон, здания);

$Q_{\text{в}}$ — затраты теплоты на нагрев наружного воздуха в объеме инфильтрации или санитарной нормы (форточки, двери, щели);

$Q_{\text{с.о}}$ — тепловая мощность системы отопления, которая является искомой величиной при определении теплового баланса;

$Q_{\text{инс}}$ — тепlopоступления за счет солнечной радиации;

$Q_{\text{быт}}$ — суммарные тепlopоступления за счет всех внутренних, бытовых источников теплоты, исключая системы отопления (электробытовые приборы, кухни, трубопроводы, находящиеся в помещении люди).

Известно, что теплoпередача через воздушные (в том числе и оконные) прослойки осуществляется тепловым (инфракрасным) излучением, конвекцией и теплопроводностью. По различным данным структура потерь тепла через однокамерный стеклопакет, заполненный осушенным воздухом, выглядит приблизительно следующим образом: около 65 % за счёт теплого излучения, около 20 % за счёт теплопроводности (трансмиссионные тепlopотери) и около 15 % за счёт конвекции. Однако в СНиПах по прежнему количество теплоты, поступающей или, наоборот, исходящей из помещения по каналу теплого излучения ($Q_{\text{инс}}$) считается ничтожным и согласно пункту 2.10. справочного пособия [4] тепlopоступления за счет солнечной радиации (инсоляции) $Q_{\text{инс}}$ не рекомендуется учитывать в тепловом балансе при определении расчетной нагрузки системы отопления. Перегрев помещений за счет инсоляции следует снимать путем пофасадного регулирования систем отопления.

В расчётах на тепловое излучение мощность тепловых потоков рекомендуется рассчитывать как прямо пропорциональное разности температур помещения и наружной среды [5]. При этом игнорируется известный физический закон Стефана-Больцмана, утверждающий что поток теплого излучения зависит от термодинамической температуры не в первой, а в четвёртой степени.

Из всего вышесказанного следует, что точное определение доли теплого излучения в теплообмене помещений с окружающей средой является актуальной задачей. Не решив её, нельзя определить точно оптимальный уровень остекления помещения и учесть её при расчете мощности системы отопления помещения в конкретных климатических условиях.

В нашей работе в основу расчетов положен закон Стефана-Больцмана:

$$R = A\sigma T^4 \text{ —}$$

мощность излучения с единицы поверхности пропорциональна четвертой степени абсолютной температуры тела. Здесь $\sigma = 5.6 \cdot 10^{-8} \text{Вт/м}^2\text{К}^4$ — постоянная Стефана-Больцмана, A — показатель степени «серости» излучающей поверхности помещения. Для внешней среды учитывалось, что коэффициент «серости» B меняется в зависимости от сезона.

Расчеты были выполнены на следующей модели. Помещение комнаты — это полость, подобная теоретической модели абсолютно черного тела, если размеры (площадь) окна существенно меньше размеров комнаты. Между помещением и окружающей средой идет непрерывный обмен тепловым излучением. Температура полости принималась равной $T_k = 20^\circ\text{C}$ (293К), а за наружную температуру T_n были взяты из справочников значения среднемесячной температуры для Ставрополя.

Поскольку помещения в зданиях не являются в полном смысле абсолютно чёрными телами, а коэффициент серости A зависит от степени остеклённости помещения, расчеты проделаны для трех значений коэффициента серости помещения: $A_1=0,3$, $A_2=0,5$ и $A_3=0,7$. Для учета сезонных изменений наружной среды в каждом из этих случаев коэффициент серости этой наружной среды B варьировался в тех же пределах $B_1= 0,3$, $B_2= 0,5$ и $B_3= 0,7$.

Мощность потоков излучения (энергия излучения, проходящего через один квадратный метр окна в единицу времени) определялась как разность

$$R = R_T - R_{293} \quad (1)$$

Здесь $R_T = B\sigma T_n^4$ — мощность потока теплового излучения, направленного внутрь помещения и определяемого наружной температурой T_n ; $R_{293} = A\sigma T_k^4$ — мощность потока излучения, идущего через окно из помещения.

Результаты расчетов представлены на рисунках в координатах (ΔT , R) для различных коэффициентов серости помещений и наружной среды.

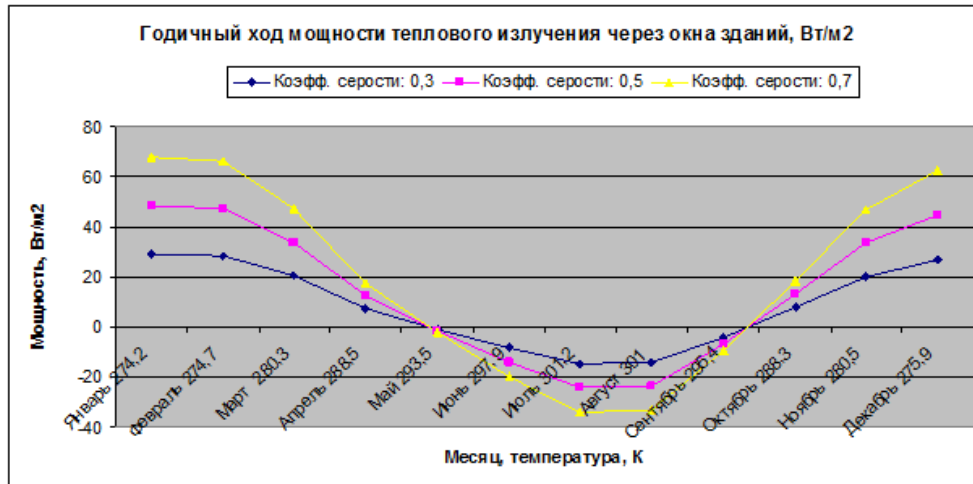


Рисунок 1. Годичный ход мощности теплового излучения через окна зданий для теплой зимы и теплого лета (г. Ставрополь)

- Как видно из графика с января по апрель тепловые потоки направлены из комнаты и достигают своего максимума в январе — 68 Вт/м².
- В мае тепловые потоки из комнаты и в комнату выравниваются.
- С июня по сентябрь тепловые потоки направлены в помещение и достигают максимума в июле: 36 Вт/м².
- С октября по декабрь тепловые потоки увеличиваются, направление — из помещения, мощность достигает максимума в декабре: 62 Вт/м².

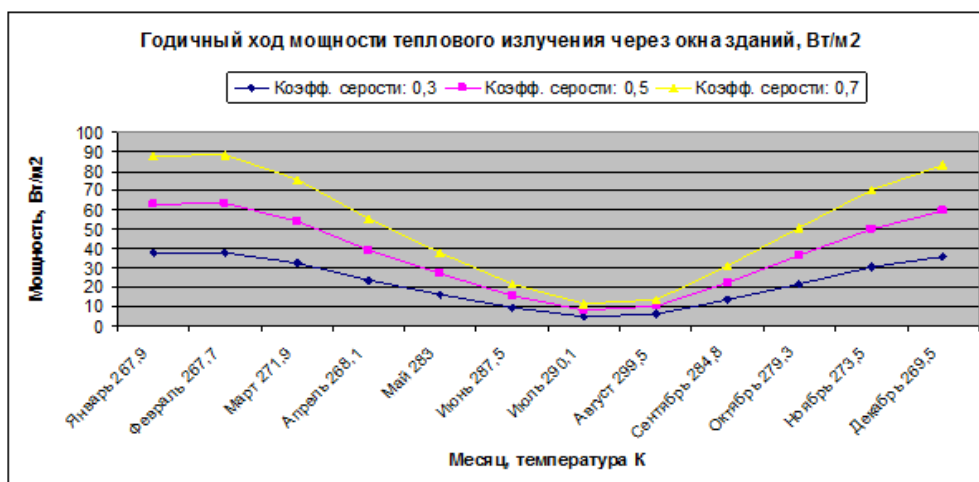


Рисунок 2. Годичный ход мощности теплового излучения через окна зданий для холодной зимы и холодного лета (г. Ставрополь)

- Как видно из графика в течении всего года тепловые потоки направлены из помещения.

- Максимум мощности излучения приходится на февраль: 89 Вт/м^2 .

- С марта по июль мощность тепловых потоков уменьшается, в июле мощность достигает минимума: 11 Вт/м^2 .

- С августа по декабрь мощность тепловых потоков возрастает и достигает максимума на этом промежутке в декабре: 82 Вт/м^2 .

Из всего вышеприведенного можно сделать следующие выводы:

1. Необходимо точное определение коэффициента серости для установления объективного значения мощности тепловых потоков, циркулирующих в помещении.

2. Необходимо учитывать тепловые потоки, передаваемые тепловым излучением при проектировании не только систем кондиционирования и отопления, но и при проектировании самого строения в плане оптимальной площади остекления, что неизбежно приведет к необходимости введения корректировок в СНиПы.

Список литературы:

1. Трофимова Т.И. Курс физики, «Высшая школа», М., 2004.
2. Табунщиков Ю.А., Климовицкий М.С., Расчёт теплового режима помещений, в сб. НИИСФ «Тепловой режим и долговечность зданий», 1987.
3. Расчет теплотерь помещения при раздельном учете конвективного и лучистого теплообмена», ж. АВОК № 8, 2007.
4. СНиП 2.08.01—89 «Отопление и вентиляция жилых зданий».
5. Е.Г. Малявина, «Теплопотери здания», М., 2006.

СЕКЦИЯ 4. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ДИССЕМИНИРОВАННОЕ ВНУТРИСОСУДИСТОЕ СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ ПРИ ОЖОГЕ ПИЩЕВОДА СОБАКИ

Бражник Алина Александровна

*студент Омского государственного аграрного университета
имени П.А. Столыпина,
РФ, г. Омск*

Воронцова Анастасия Андреевна

*научный руководитель, канд. ветеринар. наук, ассистент кафедры анатомии,
гистологии, физиологии и патологической анатомии,
РФ, г. Омск*

Введение. Диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови (ДВС) — патологический процесс, в основе которого лежит массивное свертывание крови с образованием в ней множества микросгустков, блокирующих микроциркуляцию в органах с развитием гипоксии, ацидоза и глубокой их дисфункции [7]. Диссеминированное внутрисосудистое свертывание крови относится к группе приобретенных коагулопатий, этот синдром играет очень важную роль в патогенезе целого ряда заболеваний. Он может осложнять патологические процессы и являться непосредственной причиной летального исхода. Термин «ДВС-синдром» был предложен в 1950 г. американским патологом D. McКау, который при вскрытии трупа женщины, погибшей на фоне развивающейся отслойки плаценты от множественных массивных геморрагии, обнаружил многочисленные тромбы, обтурировавшие главным образом мелкие и мельчайшие сосуды. В дальнейшем оказалось, что ДВС-синдром может развиваться при очень многих заболеваниях и состояниях. Наиболее часто ДВС-синдром встречается при шоке любого генеза (травматическом, анафилактическом, геморрагическом, кардиальном и др.), переливании несовместимой крови, обширных травмах и хирургических операциях, тяжелых интоксикациях и инфекциях и т. д. [4].

В последнее время ветеринарные специалисты по мелким домашним животным часто сталкиваются с геморрагическими синдромами. Отмечено, что у собак ДВС-синдром в основном сопровождается: злокачественные новообразования (особенно гемангиосаркому), тяжелые заболевания печени, сепсис, расширение или заворот желудка, аутоиммунную цитопению; у кошек — панкреатиты, заболевания печени (особенно липидоз) и системные инфекции (такие как токсоплазмоз) [6].

В связи с этим, современному ветеринарному врачу необходимо знание механизмов возникновения ДВС-синдрома, его клинического течения и патологоанатомические изменения.

Цель. Установить клинические проявления и патологоанатомические изменения у собаки с ожогом пищевода, появившиеся в следствие развития ДВС-синдрома.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе одной из ветеринарных клиник города Омска. При измерении термометрии, исследование проводилось электрическим градусником OMRON. Количество дыхательных движений оценивали визуально в течение одной минуты. Аускультацию осуществляли стетоскопом Little Doctor.

Из лабораторных методов диагностики использовали определение общего анализа крови, с помощью гематологического анализатора Sysmex XT (Япония), и тест на фактор свертываемости крови.

Дополнительно проводили рентгенодиагностику и гистологическое исследование. Для гистологического исследования патологический материал фиксировали в 4 %-ом нейтральном растворе формальдегида, объектом исследования явились внутренние органы с наиболее яркими макроскопическими изменениями. Гистологические срезы, толщиной 5 мкм, получили с парафиновых блоков на ротационном микротоме. Полученные срезы окрашивали гематоксилином-эозином по общепринятой методике. Окрашенные препараты исследовали под световым микроскопом.

Результаты исследования. ДВС-синдром возникает вследствие попадания в кровоток активаторов свертывания крови и агрегации тромбоцитов, обуславливающих образование тромбина и внутрисосудистую коагуляцию, что приводит к образованию множественных рыхлых сгустков фибрина, закупоривающих мелкие сосуды различных органов и вызывающих в них ряд анатомо-функциональных изменений. Параллельно с развитием фибрин-эмболизма развивается кровоточивость [2].

В зависимости от течения ДВС-синдрома выделяют острую, подострую и хроническую формы.

Продолжительность острой формы варьируется от нескольких часов, и в редких случаях — дней. Как правило ее наблюдают при септицемии, внутрисосудистом гемолизе и шоках различной этиологии.

Клиническое течение подострой формы продолжается дни, недели и даже месяцы. Эта форма сопровождает злокачественные новообразования, цирроз и амилоидоз печени, аллергические васкулиты, вирусные и бактериальные инфекции.

Третья, и самая продолжительная форма течения — хроническая, длится от нескольких месяцев до нескольких лет. Ее наблюдают при онкологических заболеваниях, недостаточности кровообращения, тяжелых формах гепатита и т. д. Деление ДВС условно, т. к. латентная форма или хроническая, могут переходить в острую.

ДВС-синдром имеет четыре стадии развития. 1-я и 2-я стадии характеризуются появлением на фоне сосудистого поражения (набухание и десквамация эндотелия, плазматическое пропитывание, фибриноидное набухание и фибриноидный некроз) следующей картины изменений:

- 1) агрегация тромбоцитов и эритроцитов вплоть до развития сладж-феномена (необратимая агрегация эритроцитов);
- 2) развитие гемодинамических расстройств со спазмом артериальных сосудов и шунтированием кровотока;

3) образование отдельных нитей и тяжей фибрина, предтромбов, единичных микротромбов [3].

3-я стадия ДВС-синдрома характеризуется преимущественно микроциркуляторными расстройствами в виде агрегации и сгущения форменных элементов крови с расслоением плазмы в вено-венулярном отделе сосудистого русла, спазма артериальных сосудов и шунтирования кровотока. На почве блокады сосудистого русла агрегатами форменных элементов крови, микротромбами и гемодинамическими расстройствами [1]. 4-ю стадию ДВС-синдрома называют восстановительной, или стадией остаточных проявлений блокады сосудов. Для нее характерны дистрофические и некротические изменения в тканях: кортикальный некроз почек, геморрагический некроз надпочечников; некроз гипофиза, очаговый панкреонекроз, язвенный энтероколит. Клинические признаки этой стадии зависят от выраженности нарушений микроциркуляции и от степени повреждения паренхимы и стромы в том или ином органе. При благоприятном течении синдрома эта стадия завершается выздоровлением, при неблагоприятном — формируется разнообразная органная патология.

В циркулирующей крови в результате ДВС-синдрома снижается содержание тромбоцитов, накапливаются продукты протеолиза, которые оказывают антикоагулирующее и токсическое действие, усиливается процесс фибринолиза. Развивается тяжелый геморрагический синдром, который может быть единственным клиническим проявлением этого сложного патологического процесса [5].

Животное поступило в клинику с острой формой ДВС-синдрома, в предагональном состоянии. Из анамнестических данных известно: у собаки отмечались симптомы рвоты (в течение 2х дней) кофейного цвета, угнетение, отказом от корма и питья. При проведении клинического осмотра было установлено: температурой тела — $34,1^{\circ}\text{C}$, отечность тканей области глотки, гортани, верхнего отдела пищевода, анемичность слизистых оболочек ротовой

полости и конъюнктивы; в паховой подключичной и области подгрудка отмечены множественные обширные геморрагии.

При световой микроскопии мазка периферической крови собаки установлена агрегация эритроцитов, при проведении общего анализа крови у животного отмечен лейкоцитоз — 15,6 тыс./мкл и тромбоцитопения — 100 тыс./мм³. Время свертывания крови составило 25 минут.

Животное пало через 1 час после поступления в клинику.

При вскрытии трупа собаки были выявлены следующие патоморфологические изменения.

При проведении общего наружного осмотра на кожных покровах: петехиальные, мелко- и крупнопятнистая сливная геморрагическая сыпь, множественные кровоизлияния. При гистологическом исследовании кожи были обнаружены единичные фибриновые и лейкоцитарные микротромбы сосудов дермы.

При вскрытии брюшной полости в желудке отмечалось напряжение стенок, содержимое желудка жидкое, окрашено в темно-вишневый цвет. Слизистая оболочка стенки желудка бледно-розового цвета. На слизистой желудка эрозийные язвы.

Тонкий и толстый отделы кишечника с геморрагическим диатезом.

Печень — влажная, гладкая, плотная, более светлой окраски с желтушным оттенком с мелкими точечными кровоизлияниями. При гистопрепаратах исследовании было выявлено изменение гепатоцитов в центрах долек, тяжи и нити фибрина, свободно лежали в печеночных синусоидах.

Почки увеличены в размерах, набухшие, корковое вещество бледное с серо-желтым оттенком с кровоизлияниями. При гистоисследовании регистрировались дистрофические и некротические изменения эпителия канальцев.

Надпочечники увеличены, ткань их пропитана кровью, граница мозгового и коркового слоев были неразличимы, капсула и окружающая жировая клетчатка с точечными кровоизлияниями.

Селезенка не увеличена, темно-вишневого цвета с множественными подкапсульными кровоизлияниями, на разрезе пульпа незначительно выбухала над поверхностью разреза.

При вскрытии грудной полости отмечалось, что изменения в легких носили неспецифический характер. Регистрировался гидроторакс, легкие находились преимущественно в состоянии альвеолярной эмфиземы: увеличены в размерах, прикрывают своими краями переднее средостение, вздутые, бледные, мягкие, не спадаются, режутся с хрустом. Некоторые доли имели признаки серозно-геморрагического отека — легкие неспающиеся, темно-красного цвета, тестовидной консистенции, тяжело плавают или тонут в воде, с поверхности разреза и из просветов перерезанных бронхов выдавливается и стекает пенная мутноватая жидкость, окрашенная в розовый цвет.

Сердце в размере увеличено, верхушка раздвоена, миокард с признаками дистрофии. Под эпикардом и эндокардом регистрировались геморрагии. Вскрытие правой и левой половины сердца показало наличие тромбов.

Выводы:

1. Клинически ДВС-синдром у собак может протекать с явлениями геморрагического диатеза, тромбоцитопенией и увеличением времени свертывания крови.
2. Патологоанатомические исследования собаки с ожогом пищевода доказывают, что 3-я стадия ДВС-синдрома у животных протекает с обширными гемодинамическими расстройствами.

Список литературы:

1. Баркаган З.С. Патогенез, диагностика и принципы терапии ДВС синдрома. // *Materia Medica*, 1997, № 1(13). — С. 5—14.
2. Круглова Ю.С. Болезни системы крови у животных. Геморрагические диатезы: Лекция. — М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ имени К.И. Скрябина, 2010, 55 с.
3. Лычев В.Г. Диагностика и лечение диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови. — М.: Медицина, 1993. — 160 с.

4. Пальцев М.А. Лекции по общей патологической анатомии. Учебное пособие. / Под ред. академика РАН и РАМН, профессора М.А. Пальцева. — М., 2003. — 254 с.
5. Рябов Г.А. Синдромы критических состояний. — М.: Медицина,. 1994. — 368 с.
6. С Guillermo Couto. CLINICAL APPROACH TO THE BLEEDING PATIENT — Proceedings of the SCIVAC Congress, Rimini, Italy, 2007.
7. Распознавание диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови (ДВС) у мелких домашних животных — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://vetdoctor.ru/lib/text_reader.php?specialization=profi&category_id=21&text_id=255.

СЕКЦИЯ 5. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА СЛУЧНОЙ БОЛЕЗНИ ЛОШАДЕЙ

Бердыхметкызы Салиха

*студент Казахского национального аграрного университета,
Республика Казахстан, г. Алматы*

Ильгекбаева Гульназ Дуйсековна

*научный руководитель,
доц. Казахского национального аграрного университета,
Республика Казахстан, г. Алматы*

Серологические тесты стали основными методами в различных отраслях биологии и широко используются в медицине и ветеринарии. Без них трудно представить современные достижения в диагностике инфекционных болезней, судебной медицине, иммуногенетике, трансплантологии, систематике животных, растений и микроорганизмов.

Многие серологические реакции, которые стали классическими (РА, РСК, РП), имеют универсальный характер и нашли применение в самых различных отраслях науки и практики. Разработанный в одной области новый серологический тест впоследствии находит применение не только в смежных, но и в самых отдаленных отраслях. Например, реакция Кумбса, разработанная в изосерологии для определения резус фактора [4], позже нашла применение в диагностике инфекционных болезней [2], в иммуногенетике животных [3].

Серологические реакции, как правило, используются для выявления антигена или антител, тогда как в организме эти субстанции, в основном, находятся не в свободном виде, а в комплексе. Поэтому более перспективными являются разработка и применение методов, позволяющих обнаружить иммунные комплексы.

Почти все серологические реакции, применяемые в ветеринарии, первоначально предназначены для применения в других отраслях и лишь потом приняты для диагностики болезней животных. Например, реакция связывания комплемента, основанная на использовании в качестве комплемента сыворотку крови морской свинки, стала одним из основных серологических тестов в медицине. Позже РСК без каких-либо больших изменений была принята в ветеринарной лабораторной практике. Между тем специальные исследования показали, что замена комплемента морской свинки в указанной реакции сывороткой крови крупного рогатого скота позволяет повысить эффективность диагностических исследований [2]. В некоторых случаях целесообразно в качестве комплемента использовать сыворотку крови лошади [5].

Были проведены сравнительные исследования реакции связывания комплемента (РСК), реакции связывания комплемента лошади (РСКЛ) и карт теста (САТТ/Г evansi) для диагностики трипаносомозов лошадей в Республике Казахстан. Для оценки соответствия между тремя тестами использовался тест каппы Коэна. Чувствительность РСК составила 57,2 % (СІ 31,5—79,5 %), специфичность 95,8 % (СІ 89,2—98,5 %), РСКЛ 80,6 % (СІ 44,1—95,6 %) и 99,5 % (СІ 90,7—100 %), САТТ 80,2 % (СІ 44,5—95,2 %) и 98,5 % (СІ 79,5—99,9 %) соответственно. Серораспространение трипаносомозов лошадей в Казахстане было оценено в 16,4 % (СІ 9,4—27,0 %). Таким образом, для эпизоотологических исследований и контроля трипаносомозов лошадей серологические тесты оказались приемлемыми, так как они имеют высокую специфичность и удовлетворительную чувствительность [6].

В 1975 г. Т. Сайдулдин разработал высокочувствительный тест — реакцию связывания конглотинирующего комплекса. Этот тест позднее был назван реакцией Сайдулдина (РС). Этот метод основан на взаимоотношении комплекса антиген-антитело с конглотинирующим комплексом. В РС применяются те же компоненты и оборудования, как в РСК. Разница заключается в том, что комплемент морской свинки заменяется комплементом крупного рогатого скота [1].

Цель исследований сравнить серологические методы диагностики (КБР, РС) случной болезни лошадей.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в благополучных и неблагополучных по случной болезни коневодческих хозяйствах Алматинской, Акмолинской и Костанайской областях Республики Казахстан.

РСК ставили согласно наставлению «Диагностика трипаносомозов животных» Комитета Ветеринарии МСХ РК, утвержденной 3 февраля 1999 г. [90].

РС осуществляли согласно наставлению Комитета Ветеринарии МСХ РК, утвержденной 19 мая 1999 г. При этом конглотинирующую сыворотку титровали по схеме, указанной в таблице 1.

Таблица 1.

Схема титрования конглотинирующей сыворотки

Компоненты реакции	Конглотинирующая сыворотка 1:10						
	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
Физиологический раствор, см ³	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Индикаторная система, см ³	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Водяная баня 37 ⁰ С — 60 минут							
Учет реакции							

Схема постановки главного опыта РС приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Схема постановки главного опыта РС

Компоненты	При массовом исследованиях в одной пробирке	При повторном исследовании в трех пробирках		
	Испытуемая сыворотка крови, см ³	0,025	0,025	0,01
Физиологический раствор, см ³	0,225	0,225	0,24	0,244
Инактивация в водяной бане (59—60) ⁰ С — 30 мин				
Конглотинирующая сыворотка, см ³	0,25	0,25	0,25	0,25
Водяная баня 37 ⁰ С — 30 мин				
Индикаторная система, см ³	0,25	0,25	0,25	0,25
Водяная баня 37 ⁰ С — 1 час и при комнатной температуре — 1 час				

Реакцию учитывали по степени конглоутинации эритроцитов:

- задержка конглоутинации — эритроциты оседают на дно пробирки в виде «пуговицы», при встряхивании образуют равномерную взвесь (рисунок 1).



Рисунок 1. Задержка конглоутинации. Положительная реакция РС

- не полная конглоутинация — эритроциты оседают на дно пробирки в виде «пуговицы», вокруг образуется слабый зонтик. При встряхивании на фоне свободных эритроцитов появляются мелкие хлопья, незначительное просветление жидкости;

- полная конглоутинация — эритроциты оседают на дно пробирки в виде «зонтика», при встряхивании на белом фоне появляются крупные хлопья (рисунок 2).

Результаты исследований и обсуждения.

РСК основана на обнаружения антител, РС — иммунных комплексов. Результаты исследований приведены в таблице 3.

Из 76 проб из конводческих хозяйств Алматинской области 5 показали положительный результат в РСК, составив 6,58 %. 2 сыворотки крови в РСК дали самозадержку реакции, то есть в пробирке без антигена (контроль с физиологическим раствором) произошла задержка гемолиза.

8 (10,5 %) проб дали положительный результат в РС, 5 из них подтвердили положительный результат РСК и 3 дополнительно выявили больных животных.

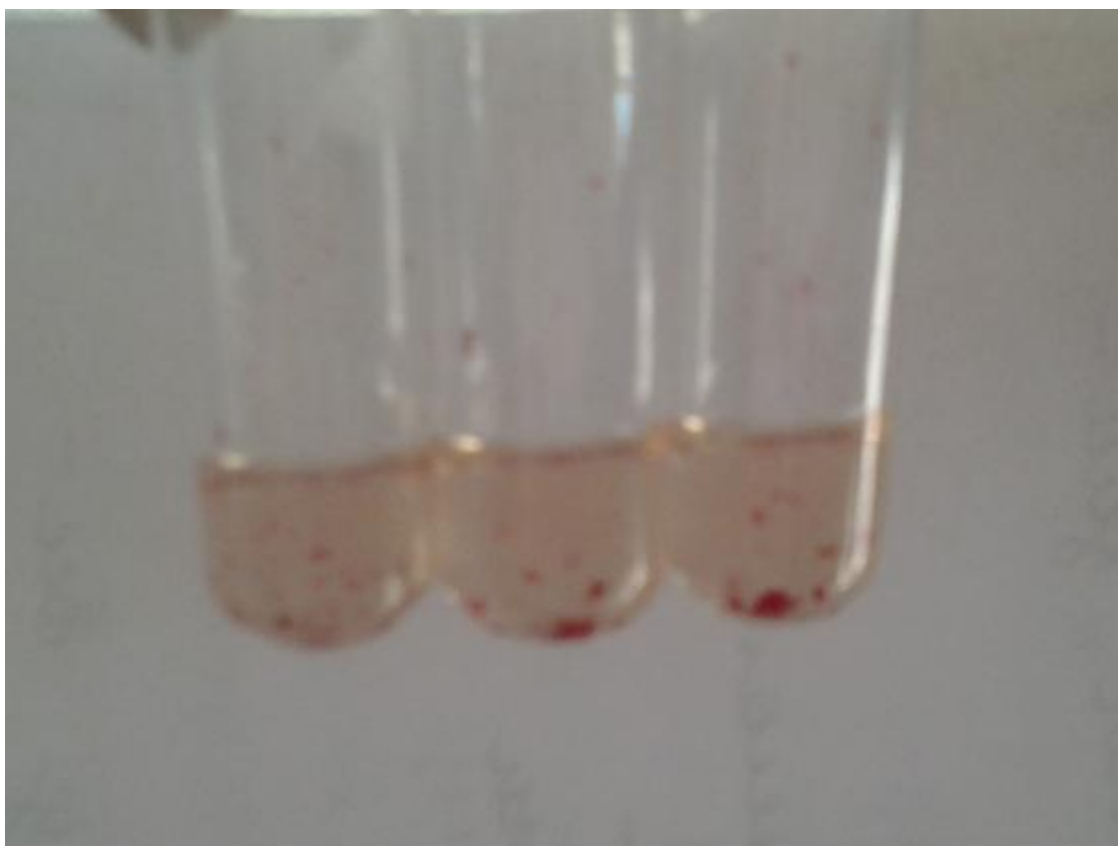


Рисунок 2. Полная конгломинация эритроцитов, отрицательный результат реакции

Таблица 3.

Сравнительные результаты серологических исследований при случной болезни лошадей

Название хозяйств	Количество проб	РСК			РС	
		положительный	%	сомнительный	положительный	%
Хозяйства Алматинской области	76	5	6,58	2	8	10,5
Крестьянское хозяйство Целиноградского района Акмолинской области	25	-			2	8
Костанайский конезавод	39	-			-	
Всего	140	5	3,57	2	10	7,14

При клиническом обследовании положительно реагирующих животных у одной лошади из 3-х дополнительных выявили симптомы нервной формы

случной болезни (рисунок 3). Животное было истощено, отмечали искривление губ, асимметричность ушей, острие краев глаз, при ходьбе походка шаткая, задние ноги перекашиваются, и было заметно цоканье (рисунок 4).



Рисунок 3. Истощение, искривление губ

Из хозяйства Акмолинской области были исследованы 25 сывороток крови. Они все показали отрицательный результат в РСК, а 2 пробы — положительный результат в РС. 39 пробы, принадлежащих Костанайской области были отрицательными и в РСК, и в РС.

Таким образом, чувствительность РС выше по сравнению с РСК. Положительные результаты РС подтверждаются с клиническими признаками случной болезни лошадей.



Рисунок 4. Ассиметричность ушей, острие края глаз

Список литературы:

1. Наставление по диагностике трипаносомозов животных. — Астана, 1999. — 48 с.
2. Сайдулдин Т. Неполные антитела и их выявление в бактериальном варианте реакции Кумбса: дисс. ... канд. вет. наук, М. 1970. — 229 с.
3. Тихонов В.Н. Использование групп крови в селекции животных (с основами иммуногенетики). — М.: Колос, 1967. — 391 с.
4. Coombs R.R.A., Mourant A.E., Race R.R. A new test for the detection of weak and “incomplete” Rh agglutinins //Brit. J. Exp. Path. — 1945. — Vol. 26, — P. 255—266.
5. Claes F; Ilgekbayeva, GD; Verloo, D; et al. Comparison of serological tests for equine trypanosomosis in naturally infected horses from Kazakhstan// Veterinary Parasitology. Volume: 131. Issue: 3—4. — Pages: 221—225 Published: AUG 10 2005.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XIII студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 6 (13)
Июнь 2014 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
127106, г. Москва, Гостиничный проезд, д. 6, корп. 2, офис 213

E-mail: mail@nauchforum.ru

