

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра екології та ботаніки

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Зав. кафедри екології та ботаніки**

_____Скляр В.Г.
" ____ " _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБС 1.7 АНТАГОНІСТИ МІКРООРГАНІЗМІВ У ЗАХИСТІ РОСЛИН ВІД ХВОРОБ

Галузь знань - **10 Аграрні науки та продовольство**
Спеціальність - 202 Захист рослин, Захист рослин с.г.

Факультет **агротехнологій та природокористування**

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма **Антагоністи мікроорганізмів у захисті рослин від хвороб** для студентів за спеціальністю - **202 Захист рослин, Захист рослин с.т.**

Розробники: **Жатова Г.О., професор, кандидат с.г. наук**

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки

Протокол від “ ” 2019 року №

Завідувач кафедри _____ (Скляр В.Г.)

Погоджено:

Декан факультету _____ (Коваленко І.М.)

Методист навчального відділу _____ (Г.О. Бабошина_)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2,22/2,5	Галузь знань - 10 Аграрні науки та продовольство	<i>Нормативна</i>	
	Напрямок підготовки: 6.090105 Захист рослин, Захист рослин ст.		
Модулів – 2	Спеціальність - 202 Захист рослин, Захист рослин ст..	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2019-2020-й	
		Курс	
		4/2ст.	
		Семестр	
		8-й/4-й	
Загальна кількість годин – 135/135	Освітній ступінь: <i>бакалавр</i>	Лекції	
		30/30	
		Практичні, семінарські	
		-	
		Лабораторні	
		30 /30	
		Самостійна робота	
		75 /75	
	Індивідуальні завдання:		
	-		
	Вид контролю:		
	<i>екзамен</i>		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 5			

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання - 50/50% (60/60)
для денної форми навчання, с.т. - 50/50% (60/60)

2. Мета та завдання дисципліни

Мета: оволодіння теоретичними основами антагонізму як загально біологічного явища, фізіологічними основами антагонізму

Завдання: вивчення антагоністичних взаємовідносин між організмами різних систематичних груп, особливостей фітотоксичних мікроорганізмів, антагоністів патогенної мікрофлори рослин, можливостей використання антагоністів для захисту рослин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: формування поглядів на явище антагонізму, роботи вітчизняних та зарубіжних вчених, основні систематичні групи мікроорганізмів-антагоністів, класифікацію біологічно-активних сполук, що обумовлюють антагонізм, особливості ризосферної та епіфітної мікрофлори, групи мікроорганізмів ґрунту, особливості дії фітотоксинів ґрунтових мікроорганізмів, методи обліку ґрунтових мікроорганізмів, використання антагонізму в землеробстві, методи одержання нових штамів мікроорганізмів- антагоністів, використання явища антагонізму для боротьби з хворобами рослин.

3. Програма навчальної дисципліни затверджена Вченою радою СНАУ 2.07.2018 ., №12

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЯВИЩА АНТАГОНІЗМУ СЕРЕД РОСЛИН ТА МІКРООРГАНІЗМІВ

Тема 1. Мікробний антагонізм: основні поняття. Історія вивчення проблеми. Поняття про біологічний метод захисту рослин. Історичні етапи розвитку біологічного методу. Біологічний метод та його використання в захисті історія вивчення проблеми. Поняття антагонізму. Мікробний антагонізм: основні поняття. Антагонізм як біологічний феномен. Загальнобіологічне значення антагонізму. Формування поглядів на явище антагонізму. Антагонізм в світі рослин. Антагонізм серед мікроорганізмів. Основні види антагонізму. Антагонізм у світі мікробів. Механізм мікробного антагонізму

Тема 2. Вплив біотичних факторів на мікроорганізми. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів. біологічні фактори – вплив інших організмів. значення факторів довкілля в процесі регуляції активності мікроорганізмів. Вплив біотичних факторів на мікроорганізми. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів. Симбіотичні та антагоністичні впливи. Пасивний, або конкурентний антагонізм. Активний антагонізм. Мутуалізм, кооперація, синергізм, коменсалізм. Поняття про антибіотики. Мікроорганізми – продуценти антибіотиків.

Тема 3. Систематика мікроорганізмів-антагоністів Основні групи фітопатогенних бактерій. Морфологічні і фізіологічні особливості збудників хвороб рослин. Симптоми хвороб. Особливості морфології, фізіології, екології. Багатоклітинні мікроорганізми Поняття про систематику мікроорганізмів. Основні систематичні групи бактерій. Фітопатогенні бактерії. Систематика, властивості. Віруси

Тема 4. Алелопатія в захисті рослин. Розвиток вчення про фітонциди. Роботи Б.П.Токіна. Антимікробні сполуки вищих рослин. Характеристика рослин з фітонцидними властивостями. Кореневі виділення. Виділення листків. Виділення насіння та плодів. Продуктування антимікробних речовин культурними рослинами. Алелопатія і хвороби рослин. Практичне використання явища алелопатії в захисті рослин. Класифікація біологічно активних сполук. Характеристика речовин, що обумовлюють антагонізм. Класифікація сполук. Речовини вторинного походження – органічні кислоти, ефірні олії, алкалоїди, глюкозиди, флавоноїди, дубильні речовини і інші поліфеноли, вітаміни, антибіотики і фітонциди. Друга група алелопатично активних речовин: білки. Продукти глибокої мінералізації та гуміфікації рослинного матеріалу – гумінові кислоти та їх попередники. Феніл пропани, ацетогініни, терпеноїди, стероїди, алкалоїди. Класифікація за Райсом. Органічні кислоти. Лактони. Нафтохінони і складні хінони. Механізми дії інгібіторів. Джерела утворення, стійкість та руйнування колінів в природі

Тема 5. Рослини-антагоністи мікроорганізмів та їх використання в захисті рослин. Характеристика рослин з фітонцидними властивостями: часник, цибуля, сокирки, календула, деревій. . Технологія застосування фітонцидних препаратів. Застосування іманіну для захисту рослин: обробка насіння, обприскування вегетуючих рослин. Застосування аренаріну для захисту рослин Обробка картоплі, томатів., баклажанів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЯВИЩА АНТАГОНІЗМУ В ЗАХИСТІ РОСЛИН ВІД ХВОРОБ

Тема 6. Антибіотики: походження, особливості дії, біологічне значення. Поняття про антибіотики. Роботи О.Флемінга, Ваксмана. Класифікація антибіотиків. Біологічне значення. Антибіотики грибного, актиноміцетного, бактеріального, рослинного, тваринного походження. Переваги та недоліки застосування антибіотиків для захисту рослин. Особливості дії антибіотиків на живі організми.

Тема 7. Антибіотики та їх застосування в захисті рослин. Роль антибіотиків у біоценозах. Шляхи використання. Вибірковість дії антибіотиків. Використання антибіотиків для захисту рослин. Препарати мікроцид, піоцианін, оксихлорафін, геміпіоцианін, триходермін, фітофлавін. Шляхи прямого використання антибіотиків: обробка насіння для знищення внутрішньої і зовнішньої інфекції;зnezаражування надземних частин рослин;

Разом за змістовим модулем 1	50	10	14		26								
Змістовий модуль 2 . Практичні аспекти реалізації явища антагонізму в захисті рослин від хвороб													
Тема 6: Антибіотики: походження, особливості дії, біологічне значення	14	2			12								
Тема 7: Антибіотики та їх застосування в захисті рослин	6	4		2									
Тема 8: Ризосферна і епіфітна мікрофлора та прояви антагонізму	22	2		8	12								
Тема 9: Бактерії-антагоністи та їх використання для захисту рослин	2			2									
Тема 10: Гриби-антагоністи та їх використання для захисту рослин	2			2									
Тема 11: Перспективи застосування мікробів-антагоністів у захисті агроecosистем від фітопатогенів	14	2			12								
Тема 12: Мікробні біопрепарати для захисту рослин	19	2		4	13								
Тема 13: Використання бактерій-антагоністів для боротьби з хворобами рослин	6	4		2									
Разом за змістовим модулем 2	85	16		20	49								
Усього годин	135/135	30		30	75								

5. Темі та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1	Тема 1: Мікробний антагонізм: основні поняття. 1. Поняття про біологічний метод захисту рослин. 2. Історичні етапи розвитку біологічного методу. 3. Антагонізм як біологічний феномен. 4. Формування поглядів на явище антагонізму. 5. Антагонізм в світі рослин та серед мікроорганізмів 4. 6. Основні види антагонізму.	2
2	Тема 2: Вплив біотичних факторів на мікроорганізми. 1. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів 2. Вплив біотичних факторів на мікроорганізми. 3. Симбіотичні та антагоністичні впливи.	2
3	Тема 3: Систематика мікроорганізмів-антагоністів 1. Основні групи фітопатогенних бактерій. 2. Особливості грибів-антагоністів 3. Морфологічні і фізіологічні особливості збудників хвороб рослин.	2
4	Тема 4: Алелопатія в захисті рослин. 1. Розвиток вчення про фітонциди. Роботи Б.П.Токіна. 2. Антимікробні сполуки вищих рослин 3. Продуктування антимікробних речовин культурними рослинами. 4. Алелопатія і хвороби рослин. 5. Характеристика речовин, що обумовлюють антагонізм 6. Практичне використання явища алелопатії в захисті рослин.	2
5	Тема 5: Рослини-антагоністи мікроорганізмів та їх використання в захисті рослин. 1. Характеристика рослин з фітонцидними властивостями: часник, цибуля, сокирки,	2

	<p>календула, деревій тощо .</p> <p>2. Технологія вирощування фітонцидних рослин</p> <p>3. Вимоги до заготівлі рослинної сировини</p> <p>4. Технологія застосування фітонцидних препаратів для захисту рослин</p>	
6	<p>Тема 6: Антибіотики: походження, особливості дії, біологічне значення.</p> <p>1. Поняття про антибіотики.</p> <p>2. Класифікація антибіотиків</p> <p>3. Переваги та недоліки застосування антибіотиків для захисту рослин.</p> <p>4. Особливості дії антибіотиків на живі організми</p>	2
7	<p>Тема 7: Антибіотики та їх застосування в захисті рослин.</p> <p>1. Роль антибіотиків у біоценозах.</p> <p>2. Використання антибіотиків для захисту рослин. Препарати мікроцид, піоціанін, оксихлорафін, геміпіоціанін, триходермін, фітофлавін</p> <p>3. Шляхи прямого використання антибіотиків: обробка насіння для знищення внутрішньої і зовнішньої інфекції; знезаражування надземних частин рослин; дезинфекція ґрунту; хіміотерапія рослин</p> <p>4. Механізм дії антибіотиків на фітопатогенну мікрофлору</p>	4
8	<p>Тема 8: Ризосферна і епіфітна мікрофлора та прояви антагонізму.</p> <p>1. Загальна характеристика мікроорганізмів ґрунту.</p> <p>2. Фактори, що впливають на мікроценоз ґрунту.</p> <p>3. Ризосферна мікрофлора та її активність.</p> <p>4. Фітотоксини ґрунтових мікроорганізмів</p> <p>5. Характерні особливості епіфітної мікрофлори та її склад</p> <p>6. Використання ризосферної та епіфітної мікрофлори в захисті рослин.</p>	2
9	<p>Тема 9: Бактерії-антагоністи та їх використання для захисту рослин</p> <p>1. Фітопатогенна мікрофлора.</p> <p>2. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). представники родів <i>Pseudomonas</i> та <i>Bacillus</i></p> <p>3. Бактерії роду <i>Pseudomonas</i>: продукція сидерофорів. синтез антибіотиків.</p> <p>4. Фактори, що впливають на колонізацію <i>Pseudomonas</i> ризосфери рослин.</p> <p>5. PGPR <i>PSEUDOMONAS</i> як агенти захисту рослин від патогенів.</p> <p>6. Перспективи практичного використання препаратів на основі PGPR <i>PSEUDOMONAS</i></p>	2
10	<p>Тема 10: Гриби-антагоністи та їх використання для захисту рослин</p> <p>1. Прояви антагонізму грибів: мікопаразитизм, антибіоз, конкуренція, стійкість до стресів, інактивація ферментів патогенів.</p> <p>2. ґрунтові мікроорганізми та їх функції.</p> <p>3. Мікопаразити-біотрофи.</p> <p>4. ґрунтові гриби-антагоністи і біопрепарати на їх основі.</p> <p>5. <i>Trichoderma</i>: гіперпаразитизм, конкуренція, антибіоз.</p> <p>6. Особливості напрацювання і застосування триходерміну .</p> <p>7. <i>Chaetomium cochlioides</i>, <i>Verticillium</i>, <i>Conidiobolus obscurus</i>, <i>Gliocladium</i> та перспективні препарати та їх основи</p>	4
11	<p>Тема 9: Перспективи застосування мікробів-антагоністів у захисті агроєкосистем від фітопатогенів.</p> <p>1. Мікроорганізми як компоненти агроєкосистем</p> <p>2. Антагоністичний вплив мікроорганізмів на фітопатогени.</p> <p>3. Перспективні мікробні агенти захисту рослин від фітопатогенів бактерії роду <i>Pseudomonas</i></p> <p>4. Бактерії роду <i>Bacillus</i> та їх анагоністичний вплив.</p> <p>5. Застосування бактерій-антагоністів в сільському господарстві.</p>	2
12	<p>Тема 10: Мікробні біопрепарати для захисту рослин.</p> <p>1. Класифікація мікробних препаратів.</p> <p>2. Мікробні біопрепарати для захисту рослин: препарати -цидної дії.</p> <p>3. Препарати мікроорганізмів-антагоністів.</p> <p>4. Препарати грибів-гіперпаразитів або паразитів II-го порядку.</p> <p>5. Препарати антибіотиків, токсикантів і антифідантів..</p>	2
13	<p>Тема 11: Використання бактерій-антагоністів для боротьби з хворобами рослин.</p> <p>1. Використання бактерій-антагоністів.</p>	2

	2.Використання вірусів та фагів. 3. Біологічні методи захисту зернових колосових культур. 4.Біологічні методи захисту соняшника .	
	Разом	30

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Приготування мікропрепаратів. Вивчення організмів різних систематичних груп (ч.1)	2
2	Приготування мікропрепаратів. Вивчення організмів різних систематичних груп (ч.2)	2
3	Екологічні групи мікроорганізмів-антагоністів.	2
4	Біологічні,морфологічні, особливості бактерії з антагоністичними властивостями. Pseudomonas	2
5	Бактерії з антагоністичними властивостями. Bacillus	4
6	Гриби-антагоністи мікроорганізмів. Біологічні та морфологічні особливості	6
7	Актиноміцети-антагоністи мікроорганізмів. Біологічні і морфологічні особливості	2
8	Облік мікроорганізмів в ґрунті методом пластин	2
9	Визначення кількісного і якісного складу мікроорганізмів ґрунту	4
10	Алелопатичні взаємодії бактерій і рослин (ч.1)	2
11	Алелопатичні взаємодії бактерій і рослин (ч.2)	2
	Разом	30

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сучасні методи дослідження мікробних клітин. Віруси рослин	15
2	Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. Епіфітна та ризосферна мікрофлора. Видовий склад. Значення. Використання для захисту рослин	15
3	Ґрунтова мікрофлора та прояви антагонізму	15
4	Рослини-антагоністи мікроорганізмів та їх використання в захисті рослин	15
5	Перспективи застосування мікробів-антагоністів у захисті агроєкосистем від фітопатогенів	15
	Разом	75

10. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, конспектування).
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.
- 1.3. *Практичні*: лабораторний метод,

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*
- 2.2. *Методи синтезу*
- 2.3. *Індуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. *Проблемний*
- 3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*
- 3.3. *Дослідницький*
- 3.4. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій .

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, діалогове навчання, співробітництво студентів (кооперація)

11. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
 2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
 3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
- рівень знань, продемонстрований лабораторних заняттях;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- експрес-контроль під час аудиторних занять;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											СРС	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест - екзамени	Сума
Змістовий модуль 1- 20 балів					Змістовий модуль 2- 20 балів										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11					
4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	15	55 (40+15)	15	30	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Жатова Г.О. Антагоністи мікроорганізмів в захисті рослин від хвороб. Методичні вказівки до лабораторних занять для студентів напряму підготовки 6.090105 Захист рослин, 6.090101 «Агрономія» /Суми, 2015 р., с.72 бібл.31.) протокол № 2 від 15 вересня 2015) Суми. – 2015
2. Жатова Г.О. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Антагоністи мікроорганізмів в захисті рослин від хвороб» мікробіології для студентів напрямів підготовки 6.09.0101 Агрономія 6.090105 Захист рослин (протокол № 2 від 15 вересня 2015) Суми. – 2015
3. Жатова Г.О. Методичні вказівки з дисципліни «Антагоністи мікроорганізмів в захисті рослин від хвороб» мікробіології для студентів напрямів підготовки 6.09.0101 Агрономія 6.090105 Захист рослин (конспект лекцій) (протокол № 2 від 15 вересня 2015) Суми. – 2015
4. Жатова Г.О. Методичні вказівки для лабораторних занять: Мікробіологія (Спеціальності – «Агрономія», «Захист рослин», «Лісове та садово-паркове господарство»). Суми. - 2015

15. Рекомендована література

Базова

1. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Мікробіологія. – М.: Юрайт, 2012. – 444 с.
2. Микроорганизмы - возбудители болезней растений. Справочник /Под ред. В.И. Билай. - К.: Наукова думка, 1988. - 549 с.
3. Биопрепараты в сельском хозяйстве: Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / И.А.Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь и др., – М.: Б.и., 2005. – 154 с.
4. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004
5. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии Bacillus Cohn в агроэкосистемах /А.И. Мелентьев. - М.: Наука, 2007. - 145 с.
6. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика /[Волкогон В.В., Надкєрнична О.В., Ковалєвська Т.М. та ін.] /За ред. В.В. Волкогона. - К.: Аграрна наука, 2006. - 311 с.

Допоміжна

1. Современная микробиология Прокариоты. /под. ред. И.Ленглера, Г.Древса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2005. - Т.1,2. 1120с.
2. Мелентьев А.И. Изучение антагонизма между почвенными бациллами и микромицетами рода FusariumLk:FR /Мелентьев А.И., Еркеев А.М. //Микробиол. журн. - 1990. - Т. 52, № 1. - С. 53-56.
3. Звягинцева Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.:ИЗ-во МГУ, 2005

4. Маркович Н.А. Литические ферменты *Trichoderma* и их роль при защите растений от грибных болезней (обзор) /Маркович Н.А., Кононова Г.Л. //Прикл. биохим. и микробиол. - 2003. - Т. 39, № 4. - Р. 389400.
5. Мельничук Т.М. Вплив штамів ризобактерій *Raenibacilluspoly-* муха П та *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 на насіння і рослини помідорів /Мельничук Т.М., Пархоменко ТЮ., Татарин Л.М. //Фітопатогенні бак-терії. Фітонцидологія. Алелопатія. Тези доп. міжнар. наук. конф.(4-6 жовтня 2005). - К., 2005. - С. 98.
6. Мерзаева О.В. Перспективы использования актиномицетов в растениеводстве /Мерзаева О.В., Широких И.Г. //Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии. Матер. VI Междунар. науч. конф. (Минск, 2-6 июня 2008 г). - Минск, 2008. - Т. 2.- С. 22-23.
7. Надкєрничный С.П. Антагонистические свойства *Chaetomium cochlioides*Paliser 3250 по отношению к возбудителям болезней люпина /Надкєрничный С.П., Охрименко Г.И., Ивашенко Г.В. //Мікробіол. журн.- 1995. - Т. 57, № 1. - С. 48-54.
8. Рой А.А. Антагонистическая активность фосфатмобилизи-рующих бацилл к фитопатогенным грибам и бактериям /Рой А.А., Залоило О.В., Чернова Л.С., Курдиш И.К. //Агроекол. журн. - 2005. - № 1.- С. 50-55.
9. Коспект лекцій по дисципліні "Защита растений" [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. А. С. Усиченко. - Харьков : [б. и.], 2012. - 75 с.

16. Інформаційні ресурси

archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/nitrogen.htm
www.plantcnforum/files/planta3_112.pdf
www.perpletu/nauka/Soros/pdf/9704_023.pdf
macroevolution.nard.ru/markov_kulikov.htm
www.tchitpu/training/Students/Tsyganov.doc