Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Д. З. Богоутдинов

Биометод в защите растений

Методические указания для выполнения практических работ

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 632.937 (07)
ББК 44.158Р
Б-74

Богоутдинов, Д. З.
Б-74 Биометод в защите растений : методические указания для выполнения практических работ / Д. З. Богоутдинов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 18 с.

Методические указания содержат теоретический материал, задания для выполнения практических работ, список рекомендуемой учебной литературы, контрольные вопросы. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность «Защита растений» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Богоутдинов Д. З., 2015

Предисловие

В связи с глобальным загрязнением окружающей среды в 21 веке возрастает значение применения экологически безопасных приёмов и средств защиты растений с использованием биоагентов, регулирующих численность вредных организмов. В соответствии с принятой концепцией фитосанитарной оптимизации растениеводства происходит переход от тотального использования химических средств к применению экологически безопасных методов защиты растений. Одним из путей реализации данной программы является использование биологических методов защиты растений.

Биологический метод защиты растений – использование организмов и продуктов их жизнедеятельности (или их синтетических аналогов) для контроля плотности популяций насекомых-вредителей, сорных растений и возбудителей болезней сельскохозяйственных растений.

Цель изучения дисциплины «Биометод в защите растений»: формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний и компетенций для решения профессиональных задач по использованию возможностей применения биологического метода в защите растений от вредных организмов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности: 06.01.07 «Защита растений»;
- способность понимать сущность современных проблем агрономии, защиты растений, научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции;
- владение методами оценки фитосанитарного состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных природных условиях;
- владение методами программирования урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий.

Тема 1. Характеристика энтомофагов вредителей полевых культур

Цель занятия: ознакомиться с видовым составом и биологическими особенностями хищников и паразитов вредителей полевых культур.
Материалы и оборудование. Плакаты, учебники по биологическому методу, сборы насекомых, бинокуляры, препаровальные иглы, пинцеты, чашки Петри.

Попытки использования одних организмов для борьбы с другими предпринимались с давних времен. Так, для уничтожения вредных насекомых на цитрусовых растениях использовали муравьев, для борьбы с красной саранчой на о. Маврикий – птицу майну, завезенную из Индии. В разных странах неоднократно пытались распространять хищных жуков, в частности кокцинилид.

Как правило, по биологической эффективности (гибель насекомых либо ослабление развития заболевания) биологические методы уступают химическим, но при небольших затратах, нередко оказываются экономически более выгодными, поскольку не только подавляют вредителей, но и предупреждают массовые вспышки их численности. Преимущества биологических средств – в их безвредности для человека, теплокровных животных и полезных насекомых, в охране среды от загрязнения ядохимикатами.

В качестве биологических средств защиты растений от вредителей и заболеваний применяют энтомофагов – полезных насекомых, питающихся другими насекомыми – вредителями растений. Большое количество вредителей уничтожают насекомоядные птицы. В связи с этим, для этих полезных организмов перспективно создание условий, благоприятствующих их привлечению в агроценозы, например создание и размещение искусственных гнёзд, насыщение севооборотов цветущими видами растений, привлекающих энтомофагов, создание многолетних насаждений внутри севооборота, служащие местами обитания энтомофагов.

Для принятия обоснованных решений при планировании защитных мероприятий, при оценке фитосанитарной ситуации, следует учитывать не только вредные организмы, но численность их энтомофагов. При превышении значений эффективного соотношения численности вредителя и энтомофага, химические обработки против вредителя могут быть отменены.

В связи с этим, знание энтомофагов основных вредителей полевых культур обеспечит разработать научный подход в оценке фитосанитарной ситуации и позволит принять экологически и экономически обоснованные решения в организации защитных мероприятий.

Все организмы эволюционно связаны в цепях питания. В связи с этим у каждого вредного насекомого существуют паразиты и хищники, способные регулировать численность вредителя. Так у основных вредителей зерновых культур в природе зарегистрирован комплекс энтомофагов, превышающий 100 видов хищных и паразитических насекомых, клещей, нематод, птиц и земноводных.

Задания

1. Пользуясь рекомендуемой литературой, изучить комплексы вредителей и их энтомофагов, заполнить таблицу 1.

Таблица 1

Видовой состав вредителей полевых культур и их энтомофагов

№	Виды вредителей	Виды энтомофагов	Эффективное соотношение
Зерновые, фазы развития			
Бобовые, фазы развития			
Технические, фазы развития			

2. В сборах насекомых, отловленных сачком в агроценозах: зерновых, бобовых и технических культур определить видовой состав вредителей, их энтомофагов и их соотношение, заполнить таблицу 2. Студенты выбирают кошения в соответствии с культурой темы квалификационной работы.

3. Дать ответы на контрольные вопросы.

Таблица 2

Видовой состав вредителей и их энтомофагов
на конкретных культурах в текущем сезоне

№	Виды и количество вредителей	Виды и количество энтомофагов	Соотношение
Пшеница, фазы развития			
Горох, фазы развития			
Подсолнечник, фазы развития			

Контрольные вопросы

1. Сформулировать определение биологического метода защиты растений.
2. Какие биологические особенности лежат в основе биологического метода защиты растений?
3. Перечислить вредителей и энтомофагов зерновых культур.
4. Перечислить вредителей и энтомофагов бобовых культур.
5. Перечислить вредителей и энтомофагов технических культур.
6. Какой показатель используется для определения необходимости применения пестицидов, а какой предполагает отмену химической обработки?

Тема 2. Характеристика энтомофагов вредителей плодовых и ягодных культур

Цель занятия: ознакомиться с видовым составом и биологическими особенностями хищников и паразитов вредителей плодовых и ягодных культур.

Материалы и оборудование. Плакаты, учебники по биологическому методу, сборы насекомых, бинокуляры, препаровальные иглы, чашки Петри, пинцеты.

Плодовые и ягодные культуры призваны обеспечить человека диетической безвредной продукцией. Вместе с тем, агроценозы плодово-ягодных культур являются многолетними насаждениями,

что определяет увеличивающуюся с каждым годом заселённость вредителями, без контроля которых не получить высокого и качественного урожая плодов и ягод. Поэтому в промышленном садоводстве для регуляции численности вредных организмов в течение вегетации проводится до 20 пестицидных обработок, что не обеспечивает получение экологически чистых фруктов и ягод. Для уменьшения пестицидной нагрузки в садах, следует учитывать комплекс энтомофагов и осуществлять выпуск искусственно размноженных биоагентов.

Комплекс вредителей плодовых в основном представлен чешуекрылыми (яблонная плодожорка, моли, листовертки, шелкопряды) и сосущими вредителями (тли, медяницы, кокциды, щитовки, клещи). Среди листоверток наиболее опасным вредителем плодов, наносящим серьезные убытки садоводству, является яблонная плодожорка. Численность этого вредителя регулируют яйцееды: жёлтая плодожорочная и бессамцовая трихограммы, экопаразит гусениц эласмус. Ещё больше видов энтмофагов зарегистрировано на тлях, вредящих плодовым. К ним относятся: афелинус, златоглазки, кокцинеллиды, личинки галлиц, серебрянок, серфид. Плодовыми клещами питаются: 40 видов хищных клещей – фитосейид, клоп антокорис и другие. К основным вредителям ягодных культур относятся малинно-земляничный долгоносик, малинный жук, листовертка, тли, клещи, моль почковая, хрущик садовый. Наиболее часто встречающийся и эффективный энтомофаг на ягодных культурах – сирфид перевязанный. Клещи-фитофаги существенно снижают урожай ягодных культур, особенно вредоносны они на садовой землянике. Эффективные акарифаги вредителей на ягодных культурах – клещи фитосейиды. Многие из энтомофагов разводятся в лабораториях и выпускаются в сады.

Многообразие хищных и паразитических насекомых, а также клещей и пауков в природных условиях позволяет контролировать численность многих вредных фитофагов. Активное использование энтмофагов и акарифагов методами интродукции, сезонной колонизации, массированных выпусков – одно из основных эффективных направлений биологической защиты растений от вредителей.

Задания

1. Пользуясь рекомендуемой литературой, изучить комплексы вредителей и их энтомофагов, заполнить таблицу 3.

Таблица 3

Видовой состав вредителей плодовых, ягодных культур и их энтомофагов

№	Виды вредителей	Виды энтомофагов	Эффективное соотношение
Семечковые (яблоня), фазы развития			
Косточковые (слива, вишня), фазы развития			
Ягодные (малина, смородина, земляника), фазы развития			

2. В сборах насекомых, отловленных сачком в садах семечковых, косточковых и ягодных культур определить видовой состав вредителей, их энтомофагов, их соотношение, заполнить таблицу 4. Студенты выбирают кошения в соответствии с культурой темы квалификационной работы.

3. Дать ответы на контрольные вопросы.

Таблица 4

Видовой состав вредителей и их энтомофагов на конкретных культурах в текущем сезоне

№	Виды и количество вредителей	Виды и количество энтомофагов	Соотношение
Семечковые (яблоня), фазы развития			
Косточковые (слива, вишня), фазы развития			
Ягодные (малина, смородина, земляника), фазы развития			

Контрольные вопросы

1. Перечислить группы основных вредителей и их энтомофагов яблони.
2. Перечислить группы основных вредителей и их энтомофагов вишни.
3. Перечислить группы основных вредителей и их энтомофагов смородины.
4. Перечислить вредителей и энтомофагов земляники.
5. При каких значениях соотношения тлей и энтомофагов отменяют химические обработки?

Тема 3. Характеристика энтомофагов вредителей овощных культур

Цель занятия: ознакомиться с видовым составом и биологическими особенностями хищников и паразитов вредителей овощных культур.
Материалы и оборудование. Плакаты, учебники по биометоду, сборы насекомых, бинокуляры, пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри.

Традиционно масштабное применение биометода осуществляется в защищённом грунте, где к настоящему времени используется около 100 видов биоагентов. Во многих тепличных хозяйствах существуют биолаборатории, в которых размножаются энтомофаги и производятся многие биопрепараты на основе грибов, бактерий и актиномицетов.

Основной овощной культурой открытого грунта во всех регионах России является капуста. Она повреждается насекомыми разных отрядов, в снижении численности которых значительную роль играют энтомофаги. Из специализированных вредителей на протяжении всей вегетации капусту повреждают листогрызущие чешуекрылые вредители: капустная моль, капустная и репная белянки, капустная совка. Среди эффективных энтомофагов этих вредителей имеют значение паразиты из отрядов перепончатокрылых и двукрылых. Среди энтомофагов только капустной совки известно более 30 видов паразитов: трихограммы, муха эрнестия, перпочатокрылые наездники: экзетастес, габробракон притупленный, апантелес беляночный, птеромалюс куколочный, диадегма и другие. В частности, трихограмма обеспечивает эффективную защиту капусты от совки при использовании массированных выпусков. Первый выпуск проводят в начале откладки яиц из расчета 30 тыс. самок/га, повторный – в начале массовой откладки.

Норма выпуска зависит от плотности кладок яиц вредителя. Так, при плотности фитофага на посадках капусты до 10 яиц на 1 м^2 – соотношение паразит : хозяин – 1:1, при 10...50 – 1:5, свыше 50 – 1:10. Эффективность трихограммы в борьбе с капустной совкой достигает 74%.

Задание

1. Пользуясь рекомендуемой литературой, изучить комплексы вредителей и их энтомофагов, заполнить таблицу 5.

Таблица 5

Видовой состав вредителей овощных культур и их энтомофагов

№	Виды вредителей	Виды энтомофагов	Эффективное соотношение
Тыквенные (огурец, арбуз), фазы развития			
Паслёновые (томат, перец), фазы развития			
Капуста, фазы развития			

2. В сборах насекомых, отловленных сачком на овощных: тыквенных, паслёновых и капусте, определить видовой состав вредителей, их энтомофагов, их соотношение, заполнить таблицу 6. Студенты выбирают кошения в соответствии с культурой темы квалификационной работы.

3. Дать ответы на контрольные вопросы.

Таблица 6

Видовой состав вредителей и их энтомофагов
на конкретных культурах в текущем сезоне

№	Виды вредителей	Виды энтомофагов	Эффективное соотношение
1	2	3	4
Тыквенные (огурец, арбуз), фазы развития			

Окончание табл. 6

1	2	3	4
Паслёновые (томат, перец), фазы развития			
Капуста, фазы развития			

Контрольные вопросы

1. Перечислить группы основных вредителей и их энтомофагов на огурцах открытого грунта.
2. Перечислить группы основных вредителей и их энтомофагов на томатах открытого грунта.
3. Перечислить группы основных вредителей и их энтомофагов капусты.
4. Охарактеризовать условия выпуска трихограммы на капусте.
5. При каких значениях соотношения тлей и энтомофагов отменяют химические обработки?

Тема 4. Биоинсектициды и оценка естественной заражённости насекомых патогенами

Цель занятия: ознакомиться с методикой оценки естественной зараженности популяций насекомых патогенами.

Материалы и оборудование. Плакаты, учебники по биологической защите, сухие сборы насекомых, чашки Петри с агаровой средой, стерильные предметные и покровные стёкла, марлевые салфетки, дистиллированная вода, капельницы, спиртовка, пинцеты, препаровальные иглы, микроскопы, термостат, список разрешённых пестицидов. Перечень насекомых: жуки, чешуекрылые (личинки), равнокрылые, прямокрылые, двукрылые.

При производстве биопрепаратов против вредителей используются микроорганизмы или их метаболиты. Источником исходных штаммов микроорганизмов служит природная среда: активное начало биопрепаратов выделяют из почвы, с поверхности растений, чаще из больных и погибших насекомых. В последующем природные штаммы селектируют, для отбора наиболее активных из них.

Биопрепарат – препарат, действующим началом которого является микроорганизм или продукт его жизнедеятельности. Микроорганизмы, являющиеся основой препаратов, должны быть безвредны для теплокровных и растений, легко культивироваться и обладать достаточной патогенностью для того, чтобы снизить численность вредителей или возбудителей болезней.

Биологически активные вещества – органические вещества разнообразной химической природы, обладающие активностью в очень малых концентрациях и большой специфичностью действия. Многие из них применяют в биологической защите растений: феромоны, гормоны, ферменты, антибиотики.

Задания

1. Изучить естественную заражённость насекомых микромицетами, заполнить таблицы 7, 8.

Этапы выполнение задания. Разобрать насекомые по видам, поместить их на марлевые салфетки и завязать края марли ниткой. Поместить марлевые мешочки с насекомыми в лабораторный стакан и поставить под струю проточной воды на 30 мин для смыва поверхностной сапрофитной инфекции. В последующем, насекомых поместить в чашки Петри с агаровой средой. Расстояние между насекомыми должно быть не менее 1,5-2 см, чашки подписываются и помещаются в термостат при 20-22˚С на 7 дней. На следующем занятии проводят исследование образовавшихся колоний грибов. В соответствии со схемой таблицы, описать внешний вид колонии: цвет и консистенцию с внешней стороны и со стороны дна чашки, диаметр колонии. В последующем провести микроскопирование и определение патогена до рода. Результаты занести в таблицу 7. В сводной таблице 8 проанализировать заражённость насекомых по видам. Сделать заключение.

Таблица 7

Анализ заражённости (вида)_____микромицетами

№	Вид колонии			Рисунок возбудителя	Род патогена
	цвет	консистенция	диаметр		
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					
4					
5					

Окончание табл. 7

1	2	3	4	5	6
6					
7					
8					
9					
10					
Среднее					

Таблица 8

Анализ естественной заражённости
разных видов насекомых микромицетами

Название вида насекомого	Заражённость видами грибов, %								

2. Сформулировать заключение по работе.

3. Охарактеризовать регламенты применения биоинсектицидов, разрешённых списком пестицидов на текущий год, заполнить таблицу 9.

Таблица 9

Регламенты применения биоинсектицидов и биородентицида

Название препарата	Действующее вещество	Содержание действующего вещества	Норма расхода	Культуры	Вредный организм	Способ, время и особенности применения

Контрольные вопросы

1. Что является действующим началом биопрепаратов?
2. Охарактеризовать начальный этап разработки биоинсектицидов.
3. Какие виды грибов широко используются при создании биоинсектицидов?
4. Назвать регламенты применения вирусных инсектицидов.
5. Назвать регламенты применения бактериальных инсектицидов.
6. Назвать регламенты применения грибных инсектицидов.
7. Охарактеризовать механизм действия регуляторов роста насекомых, феромонов и антрактантов.

Тема 5. Биологические фунгициды и эффективность биологических протравителей семян

Цель занятия: определить сравнительную биологическую эффективность химических и биологических протравителей семян.
Материалы и оборудование. Список разрешённых пестицидов, набор семян, протравителей, чашки Петри, термостат, фильтровальная бумага, колбы с притёртыми крышками, мерные стаканы, мерные пипетки, электрические весы, микроскоп.

Протравливание семян является обязательным приемом в современных технологиях возделывания культур, так как на семенах могут сохраняться до 80% возбудителей болезней растений. В отдельных случаях применение химических пестицидов ограничено, в связи с чем, актуально применение биологических препаратов.

Задания

1. Заложить опыт по протравливанию семян зерновых культур (пшеница, ячмень) одним химическим и 3-5 биологическими протравителями. Протравливание провести под руководством преподавателя, в соответствии с регламентами применения. Протравленные семена по 20 штук поместить на влажную фильтровальную бумагу в чашки Петри, а чашки в термостат при температуре 22^0С на 7 дней.

2. Оценить влияние обработки семян на прорастание семян и заражение фитопатогенами, заполнить таблицу 10.

Таблица 10

Характеристика бактериозов плодовых и ягодных культур

№	Название препарата	Количество семян, %			Эффективность, %
		проросших	набухших	с грибным налётом, виды грибов	
1	Вода (контроль 1)				
2	Химический протравитель (контроль 2)				
3	Биопрепарат 1				
4	Биопрепарат 2				
5	Биопрепарат 3				
6	Биопрепарат 4				
7	Биопрепарат 5				

3. Изучить регламенты применения биофунгицидов, заполнить таблицу 11.

4. Дать ответы на контрольные вопросы.

Таблица 11

Характеристика биофунгицидов

Название препарата	Действующее вещество	Содержание действующего вещества	Норма расхода	Культуры	Заболевание	Способ, время и особенности применения

Контрольные вопросы

1. Виды бактерий, вызывающие заболевания яблони.
2. Назвать бактериальные заболевания груши.
3. Бактерии, передаваемые семенами плодовых.
4. Назвать бактерий – возбудителей болезней плодовых, передаваемых насекомыми.
5. Возбудители ягодных бактериозов, сохраняющиеся в почве?
6. Какие симптомы вызывают бактерии на косточковых растениях?
7. Назвать биологические методы борьбы с бактериозами плодовых.

Рекомендуемая литература

1. Штерншис, М. В. Биологическая защита растений / под ред. М. В. Штерншис. – М. : Ко-лосС, 2004. – 264 с.

2. Ченикалова, Е. В. Биотехнология в защите растений : практикум / Е. В. Ченикалова, А. Н. Иванова, М. В. Павлючук [и др.]. – Ставрополь : Агрус, 2005. – 84 с.

3. Баздырев, Г. И. Интегрированная защита растений от вредных организмов : учеб. пособие / Г. И. Баздырев, Н. Н. Третьяков, О. О. Белошапкина. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 302 с.

4. Каплин, В. Г. Защита растений [Электронный ресурс] / В. Г. Каплин, А. М. Макеева, А. Б. Кошелева, Н. Р. Авраменко // База электронных учебных пособий академии. – Режим доступа: \\bserver.ssaa.local\e-books\!content.

5. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ на текущий год. Приложение к журналу «Защита и карантин растений», на текущий год.

Оглавление

Предисловие…… 3
Тема 1. Характеристика энтомофагов вредителей полевых культур……. 4
Тема 2. Характеристика энтомофагов вредителей плодовых и ягодных культур……..…… 6
Тема 3. Характеристика энтомофагов вредителей овощных культур……. 9
Тема 4. Биоинсектициды и оценка естественной заражённости насекомых патогенами…… 11
Тема 5. Биологические фунгициды и эффективность биологических протравителей семян……. 14
Рекомендуемая литература…….. 16

Учебное издание

Богоутдинов Дамир Забикуллович

Биометод в защите растений

Методические указания для выполнения практических работ

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 21.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,05, печ. л. 1,13.
Тираж 50. Заказ №383.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

**С. П. Болдырева, Н. А. Тюрина,
С. В. Романова, С. В. Сырескина**

Иностранный язык для аспирантов

Методические указания

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

ББК 81.2 Анг : 81.2 Нем
УДК 44
Б-79

Болдырева, С. П.
Б-79 Иностранный язык для аспирантов : методические указания / С. П. Болдырева, Н. А. Тюрина, С. В. Романова, С. В. Сырескина. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 70 с.

Учебное издание предназначено для аспирантов, готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку, обучающихся по направлениям подготовки 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном т рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации). В методических указаниях представлены примерные тексты для кандидатского экзамена; большое внимание уделено лексике, с помощью которой аспирант сможет самостоятельно подготовиться к составлению темы и последующей беседе с преподавателем.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Болдырева С. П., Тюрина Н. А.,
Романова С. В., Сырескина С. В., 2014

Предисловие

Методические указания адресованы аспирантам технических, естественных и сельскохозяйственных специальностей, готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку. Они могут быть рекомендованы широкому кругу научных работников, желающих повысить свой уровень профессионального владения иностранным языком.

Основная цель методических указаний, имеющих практическую направленность – развитие умений чтения текстов различных видов, овладение общенаучной терминологией, а также формирование навыков устной речи.

Учебное издание содержит требования к кандидатскому экзамену, образцы текстов для письменного перевода и просмотрового чтения, а также лексические темы, последовательно отражающих различные стороны научной деятельности будущих ученых.

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и требованиями к структуре основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) и программой-минимумом кандидатского экзамена по общенаучной дисциплине «Иностранный язык». Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей универсальной компетенции (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Кандидатский экзамен

Требования к сдаче кандидатского минимума

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

На экзамене оценивается:

- *при говорении* – содержательность, адекватная реализация коммуникативного намерения, логичность, связанность, смысловая и структурная завершённость, нормативность высказывания;
- *при чтении* – умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте, проводить обобщение и анализ основных положений данного научного текста для последующего перевода на язык обучения, а также составлять резюме на иностранном языке;
- *письменный перевод* научного текста по специальности с учётом общей адекватности перевода, т.е. отсутствие смысловых искажений, соответствия норме и узусу языка перевода, включая употребление терминов;
- *при поисковом и просмотровом чтении* – умение в течение короткого времени определить круг рассматриваемых в тексте вопросов и выяснить основные положения автора.

Структура кандидатского экзамена

1. Изучающее чтение оригинального текста по специальности аспиранта со словарем и написание перевода. Объем текста 2000-3000 п. знаков. Время подготовки 45 мин. Форма контроля – чтение текста на иностранном языке вслух (выборочно) и проверка выполненного перевода.
2. Ознакомительное чтение оригинального текста по специальности аспиранта без словаря и передача основного содержания в устной форме на родном языке. Объем текста 1000-1500 п. знаков. Время подготовки 5 мин.
3. Беседа на иностранном языке о научной работе аспиранта.

Немецкий язык

Примеры текстов для письменного перевода

Text 1

Grundbodenbearbeitung

Wesentliche Kennzeichen der konservierenden Bodenbearbeitung sino die Reduzierung der Bearbeitungsintensität und der Verziecht auf wendende Bearbeitung.

Eine maximal krumentiefe Bodenlockerung erfolgt bei Bedarf meistens mit Grubbern, häufig ausgerüstet mit speziellen nichtwendenden Werkzeuge. Die bodenschützende Wirkung der Pflanzenreste mindert die Erosionsgefahr, die eingeschränkte Lockerungsarbeit verbessert die Gefügestabilität und Befahrbarkeit des Bodens und begrenzt damit die Verdichtungsgefahr, der verringerte Bearbeitungsaufwand spart Kosten.

Grubber, zunehmend mit nichtwendenden Lockerungswerkzeugen ausgerüstet, sowie zapfwellengetriebene Bestellmaschinen, ob getrennt oder kombiniert eingesetzt, beherrschen das technische Angebot für den pfluglosen Ackerbau. Grundvoraussetzung für ihren schlagkräftigen Einsatz ist eine Motorleistung von etwa 37 kW (50 PS) je Meter Arbeitsbreite.

Für eine krumentiefe Lockerung empfehlen sich nichtwendende Werkzeuge, die den Boden in natürlicher Schichtung belassen. Herkömmliche Grubber mit mischenden Scharen sind für diese Arbeit nicht geeignet, sie empfehlen sich für oberflächennahes Arbeiten bis zu einer maximalen Tiefe von etwa 20 cm.

Geräte für ein krumentiefes Lockern müssen über ausreichende Rahmenhöhen und Werkzeugabstände verfügen, um auch bei größeren Arbeitstiefen und großen Massen von Ernterückständen störungsfrei zu arbeiten. Voraussetzung für einen nachhaltigen Lockerungseffekt sind ein möglichst trockener Bodenzustand und ein Mindesttongehalt von etwa 20%.

Nichtwendende und -mischende Lockerungsgeräte heben den Boden an, brechen ihn auf, belassen ihn aber in natürlicher Schichtung. Sämtliche Ernterückstände verbleiben auf der Bodenoberfläche (Erosionsschutz) und die oberste Bodenschicht wird kaum zerstört

(Erhalt der natürlichen Krümelstruktur). Sie sollten eine möglichst ebene und schollenfreie Bodenoberfläche hinterlassen.

Geräte mit etwa 50 cm breiten Scharen ermöglichen ein ganzflächiges Durchschneiden des Bodens und hinterlassen eine mehr oder weniger ebene und kaum zerstörte Oberfläche, ohne Pflanzen- und Stoppelreste einzuarbeiten. Entscheidend für eine gute und nachhaltige Lockerungswirkung ist ein ausreichender Anstellwinkel der Schare von mindestens etwa 35°. Dies gilt besonders, wenn derartige Werkzeuge auf feuchteren Böden eingesetzt werden. Auf sehr trockenen Böden erreichen zwar auch Schare mit geringeren Werten eine ausreichende Bruchwirkung, aber schon bei „normaler" Feuchtigkeit, die unter anderen Verhältnissen bei der Grundbodenbearbeitung üblich ist, wird die Lockerungswirkung deutlich vermindert, so dass der Boden häufig ohne jeden erkennbaren Aufbruch nur durchschnitten und angehoben wird.

Text 2

Anbau des Scharpfluges

Die überwiegend verwendete «Holmbauweise» hat im Vergleich zur früher vorhandenen Rahmenbauweise einige wichtige Vorteile: durch das «Baukastenprinzip» kann die Körperzahl (Arbeitsbreite) wahlweise variiert werden, Vorwerkzeuge lassen sich einfach anbringen und verstellen, die «außenliegenden» Körper verringern die Verstopfungsgefahr. Außerdem ermöglicht nur die Holmbauweise, die einzelnen Körper schwenkbar anzuordnen und dadurch ein Verändern der Schnittbreite zu erreichen (vgl. auch «Verstellpflug»).

An dem aus hoch vergüteten Vierkant-Profilstahl gefertigten Holm werden die Pflugkörper, Vorwerkzeuge und gegebenenfalls Zusatzeinrichtungen (z.B. Überlastsicherungen) angebracht. Abmessungen und Wandstarke des Holmes richten sich nach der Körperzahl, Baulänge und der aus einsatz technischen Gründen geforderten Stabilität.

Der Pflugkörper besteht aus Schar, "Brust", Streichblech, Streichschiene, starrer oder gefederter Anlage und gegebenenfalls Verstellvorrichtungen. Die einem hohen Verschleiß ausgesetzten Bauteile (vor allem Schar und Brust) können einzeln ausgetauscht bzw. instandgesetzt werden.

Das Pflugschar übernimmt das horizontale Herausschneiden des Erdbalkens aus dem Bodenverband und ist der stärksten Beanspruchung und Abnutzung ausgesetzt. Die Beanspruchung kann aber je nach Bodenart- und zustand, Steinanteil im Boden etc. sehr unterschiedlich sein. Daher wird, angepaßt an unterschiedliche Einsatzbedingungen, eine breite Palette von Pflugscharen angeboten. Aus Gründen einer einfachen, raschen und kostengünstigen Instandhaltung werden neuerdings Pflugschare mit aufschraubbarer oder nachschiebbarer Spitze bevorzugt.

Das Streichblech (mit Pflugbrust und Streichschiene) hat vor allem drei Aufgaben:

- senkrechtes Abschneiden des Erdbalkens aus dem Bodenverband
- exaktes Wenden und gleichzeitig grobes Brechen des Erdbalkens
- Seitentransport des Erdbalkens (Räumung der Furche).

Das Streichblech wird vorwiegend aus Drei-Lagen-Stahl gefertigt. Zwischen den beiden außenliegenden, verschleißarmen Stahllagen befindet sich eine innere, sehr elastische Lage Stahl. Dadurch wird eine hohe Verschleißfestigkeit, aber auch ausreichende Elastizität geschaffen. Seit einiger Zeit sind aber auch Ein-Lagen- Streichbleche aus besonders hoch vergütetem Material, sowie Kunststoff-Streichbleche (Spezialform für schlecht «putzende», z.B. anmoorige Böden) auf dem Markt.

Die Körperform wird von der Wölbung des Streichbleches bestimmt. Sie beeinflußt vor allem die Lockerung des Erdbalkens, die Zunahme des Bodenvolumens, das Furchenbild («schüttend» oder «geformt») und die zulässige Fahrgeschwindigkeit. Die Palette der angebotenen Streichblechformen reicht von sehr steil und zylindrisch geformten Streichblechen bis hin zu lang gestreckten, stark gewendelten Formen. Es ist daher möglich, für spezielle Bodenarten und Einsatzbedingungen eine passende Körperform auszuwählen.

Text 3

Mulchsaat

Für die Mulchsaat von Getreide (und anderen Körnerfrüchten), d.h. die Saat in eine bearbeitete Fläche mit Pflanzenresten im Saatbereich, werden herkömmliche Sämaschinen überwiegend mit speziellen zwei oder schräg angestellten Einscheibenscharen, ausgerüstet. Sie haben sich seit Jahren bewährt und ermöglichen in den meisten Fällen eine störungsfreie Saat mit vergleichsweise exakter Tiefenablage (Tiefenbegrenzer). Probleme gibt es lediglich in Einzelfällen bei großen

und sperrigen Strohmassen, über die Scheibenschare hinweglaufen, auf tonigen Böden in feuchtem Bodenzustand (Verklebungen) sowie auf sehr leichten Sandböden (Tiefenführung).

Ein spezielles Verfahren ist die Kornablage mittels verstellbarer Saatrohre in den abfließenden Erdstrom, das in Verbindung mit Frässaatmaschinen bereits vor mehr als 30 Jahren .eingeführt wurde. Entsprechende Lösungen, seien es Fräsen oder Zinkenrotoren mit Aufbausämaschinen, werden in unterschiedlichen Ausführungen angeboten. Die Technik ist zwar sehr einfach, schwieriger ist dagegen die Handhabung. Besonders das Einstellen einer gleichmäßigen Saattiefe erfordert einen hohen Einstellaufwand. Die bandsaatartige Kornverteilung wurde durch Verbreiterungen der Saatgutausläufe oder spezielle deltaförmige Breitsaatschare weiter verbessert.

Die Tiefenführung der Bestellkombinationen erfolgt meistens über angebaute Packer- oder Reifenpackerwalzen. Auf feuchten, mit Stroh durchsetzten Böden lassen sich, trotz Abstreifer, Verklebungen und Verstopfungen nicht immer vermeiden. Abgesehen davon ist ihr Effekt unter derartigen Bedingungen überflüssig. Deswegen sollte man sie unter kritischen Verhältnissen weglassen und zur Tiefenführung beispielsweise seitlich angebrachte Terrareifen wählen.

Gegenüber den Lösungen, die das Saatgut in die Mulchschicht ablegen, platziert die sogenannte Säschiene die Samen weitestgehend unter die Mulchdecke auf festen Boden (sofern vorher nicht tiefer gearbeitet wurde).

Direktsaat

Weltweit werden zur Zeit von mehr als 100 Herstellern Direktsaatmaschinen und Zubehör für die Direktsaat angeboten. Einige Maschinen werden in recht großen Stückzahlen gebaut und verkauft. In Deutschland ist das Angebot an Maschinen, die zur Direktsaat geeignet sind, noch vergleichsweise gering.

Für die Direktsaat gibt es verschiedene technische Konzepte. Der überwiegende Teil der kommerziell vertriebenen Direktsaatmaschinen ist mit Scheibensäscharen ausgestattet. Daneben werden eine Reihe von Sämaschinen mit Zinkensäscharen angeboten. Zinkensäschare lockern den Boden stärker als Scheibensäschare, so dass Zinkensäscharmaschinen häufig nicht mehr den Anforderungen der Direktsaat entsprechen, sondern zu Systemen der konservierenden Bodenbearbeitung gerechnet werden müssen. Für Direktsaatmaschinen

stehen sehr unterschiedliche Werkzeugkomponenten, d.h. vor allem Vor- und Nachwerkzeuge, zur Verfügung, so dass die Maschinen an sehr unterschiedliche Bedingungen angepasst werden können. Meist bestehen auch umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten an den Maschinen.

Text 4

Organische Düngemittel

Die organischen Düngemittel umfassen eine uneinheitliche Gruppe von Stoffen:

- organischen Wirtschaftsdünger: Stallmist, Jauche, Gülle, Stroh, Gründüngung, Kompost
- organischen Handelsdünger, wozu auch Klärschlamm und Komposte gerechnet werden.

Die organischen Dünger sind ihrer Natur nach vornehmlich Bodendünger. Sie dienen primär der Humuszufuhr (Nährhumuswirkung) und damit der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. In zunehmendem Maße spielen sie als Nährstofflieferanten eine Rolle. Mit Kot und Gülle fallen in der Bundesrepublik fast ebenso viele Nährstoffe an wie mit Handelsdüngern eingekauft werden.

Die Rückführung der im landwirtschaftlichen Betrieb anfallenden organischen Abfallstoffe tierischer und pflanzlicher Herkunft sowie organischer Reststoffe (Klärschlamm, Komposte) in den Kreislauf der Natur ist eine volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Notwendigkeit und sinnvolle Verwertung. Entscheidend für den Abbau im Boden und die Wirkung auf das Pflanzenwachstum ist die stoffliche Zusammensetzung, d.h. der Anteil an mikrobiologisch verwertbarem Kohlenstoff, ausgedrückt durch das C/N-Verhältnis. Der kritische Wert beträgt ca. 30/l. Jenseits davon kommt es zur zeitweiligen Festlegung von Stickstoff, diesseits zu einer mehr oder weniger schnellen Mineralisierung. Die Nährstoffe P, K, Ca und Mg in allen organischen Düngemitteln können in der Nährstoffbilanz voll berücksichtigt werden.

Stallmist war früher der wichtigste Wirtschaflsdünger und dürfte es auch heute in vielen Betrieben noch sein. Wegen der damit verbundenen arbeitswirtschaftlichen Belaslung und den Nährstoffverlusten bei der Lagerung ist er mancherorts zu einem «notwendigen Übel» geworden. Stallmist stellt ein Gemisch aus Kot, Harn und Einstreu dar, das in den meisten Fällen Stroh, z.T. auch Torf,

Sägespäne oder Laub enthält. Der Wert, die Menge und die Wirksamkeit des Stallmistes hängen von verschiedenen Faktoren ab:

Tierart, Fütterung und Haltung, Einstreuart, Gewinnung bz.w. Behandlung (Pflege). Hinsichtlich des Gehaltes an Wasser, organischer Substanz und Stickstoff besteht die Reihe:

Schafmist > Pferdemist > Rindermist > Schweinemist. Besonders nährstoffreich ist Geflügelmist. Er enthält gegenüber herkömmlichen Rottemisten eine vier bis fünffach höhere Nährstoffkonzentration und ist hinsichtlich seiner N-Düngewirkung weder mit Stallmist noch mit Gülle zu vergleichen.

Bezüglich Lagerung und Pflege wird zwischen Frischmist, *Stapelmist, Tiefstallmist, Edelmist und Pferch* unterschieden.

Während der Lagerung macht der Stallmist einen unterschiedlichen **Rottevorgang** durch, in dessen Verlauf die leicht angreifbaren organischen Stoffe mikrobiell abgebaut werden. Dabei wird ein Teil der organischen Substanz durch vollständige Veratmung zu CO_2, H_2O, NH_3 u.a. Gasen sowie Wärme umgesetzt *(Vollmineralisierung)*, außerdem entstehen vermehrt organische Säuren infolge Gärungen (Teilmineralisierung).

Text 5

Magen-Darmerkrankungen

Die Sektionsstatistik des Untersuchungszentrums der Landwirtschaftskammer zeigt, dass die Magen-Darm-Erkrankungen den Hauptteil der im Untersuchungsgut festgestellten Erkrankungen beim Schweine ausmachen.

Magengeschwüre

Mit zunehmender Intensivierung der Haltungsbedingungen und Fütterung treten weltweit vermehrte Verluste durch Magengeschwüre auf. Die Tiere werden plötzlich blaß, setzen fast schwarzen teerartigen Kot ab und es kommt zu plötzlichen Todesfällen. Magenulzera beim Schwein entstehen durch fortgesetzte Einwirkung des Magensaftes auf die Schleimhaut der am Mageneingang liegenden Kardiazone. Wenn das verabreichte Futter ausreichend strukturiert ist, kommt es zu einer Schichtung des Mageninhaltes die dafür sorgt, daß die Kardiazone nur wenig mit Magensaft in Berührung kommt. Wenn das verabreichte Futter rohfaserarm und fein vermahlen ist, wird es schnell aus dem

Magen in den Dünndarm weiterbefördert. Es kommt als Folge davon zu stärkerer Einwirkung des Magensaftes auf die Kardia, wodurch vermutlich die Entstehung von Geschwüren ausgelöst wird.

Neben dem zu feinen Vermahlungsgrad des Futters ist Streß der zweite wesentliche Faktor, der an der Entstehung von Magengeschwüren beteiligt ist. Durch Streß wird die Bildung von Magenschleim reduziert, der die Schleimhaut vor Einwirkungen des Magensaftes schützen soll. Er wird hervorgerrufen durch Transport, Hungern, ungünstige Haltungsbedingungen. An Flüssigfütterungs-anlagen mit Quertrog kommt es bei Verfüttemng relativ dicken Futterbreies dazu, daß die rangniederen Tiere an den Trogenden nur wenig Futter bekommen. Dies kann bereits als Stressor die Bildung von Magengeschwüren begünstigen.

In verschiedenen Versuchen war es nicht möglich bei gesunden Schweinen allein durch Verfütterung feinen Futters die Bildung von Magengeschwüren zu provozieren. Es wurden lediglich Verhomungsstörungen in der Magenschleimhaut festgestellt, die als Vorstufe von Magengeschwüren angesehen werden. Es sind offensichtlich Stressoren als zusätzliche Faktoren nötig, um zu einer klinischen Erkrankung zu führen.

Treten gehäuft Magengeschwüre im Bestand auf, sollten deshalb neben der Untersuchung des Futters mittels Siebanalyse immer auch die Haltungsbedingungen kritisch hinterfragt werden. Kurzfristige Besserung im akuten Fall kann erreicht werden durch das Anbieten von Heu oder Stroh sowie Einmischung rohfaserreicher Komponenten ins Futter. Wird eigenes Getreide verfüttert, kann durch Einbau eines groberen Mühlensiebes die Struktur des Futters verbessert werden.

Text 6

Ansprüche an Klima und Boden

Klima – In ihren Klimaansprüchen gilt die Kartoffel als nicht sehr anspruchsvoll und dank der differenzierten Reifezeit der Sorten von etwa 100-160 Tagen als gut anpassungsfähig. Wichtiger für Ertrag und Qualität ist die Jahreswitterung, vor allem Temperaturverlauf, Niederschlagsverteilung und Sonnenscheindauer.

Die Temperaturansprüche sind durch die Bodentemperaturen für die Keimung, die Frostempfindlichkeit, die Reaktion des Knollenwachstums und der Assimilationsleistung auf Temperatur und

vor allem auch die Abhängigkeit der Beschädigungen von der Erntetemperatur bestimmt.

Zur Keimung benötigt die Kartoffel Bodentemperaturen von 8-10° C. Werden vorgekeimte Knollen gepflanzt, wird bereits bei Bodentemperaturen von 5-8° C das Keimwachstum fortgesetzt.

Das Kartoffellaub ist sehr frostempfindlich. Schon bei 0° C kann das Laubwachstum beeinträchtigt werden, bei etwa -1,5 bis -1,7°C erfriert es und stirbt ab. Auch die Knolle kann bereits bei Temperaturen von -1,0°C erfrieren (= Eisbildung), jedoch kann bis zu -3,0°C lediglich eine Unterkühlung eintreten, ohne daß die Knolle erfriert.

Das Temperaturoptimum für die Knollenbildung liegt zwischen 13 und 26°C. Sehr hohe Temperaturwerte beeinträchtigen den Knollenansatz, die Knollen werden welk, im Fleisch schwarz und sind in ihrer Triebkraft geschwächt. Im Hinblick auf die Assimilationsleistung sind Temperaturen von 18-22°C optimal. Bei Temperaturen von über 35°C überwiegt die Atmung den Stoffgewinn durch die Assimilation, so daß derartig hohe Temperaturen für die Stärkebildung ungünstig sind.

Von Bedeutung für die Qualität sind auch die Temperaturen bei der Ernte. Im Bereich der Knollentemperaturen von 5-15°C steigen die Knollenbeschädigungen um 10% bei Abnahme der Temperaturen um 1°C.

Eine Ernte bei niedrigen Knollentemperaturen erhöht aber auch den Gehalt an reduzierenden Zuckern so stark, daß die Knollen zur Herstellung von Veredelungsprodukten nicht mehr geeignet sind. Auch tritt verstärkt Blaufleckigkeit auf.

Die Feuchtigkeitsansprüche sind bis zum Beginn des Knollenansatzes gering. Vom Knollenansatz und Blühbeginn an ist aber eine ausreichende gleichmäßige Wasserversorgung wichtig. Als optimal wird für hohe Knollenerträge eine Niederschlagsmenge von Juni-September von 250 mm, für hohe Stärkegehalte von 220 mm als notwendig erachtet.

Hohe Sonnenscheindauer dient der Ausbildung hoher Eiweiß- und Stärkegehalte sowie geringer Gehalte an reduzierenden Zuckern.

Boden – Auch in ihren Bodenansprüchen ist die Kartoffel anpassungsfähig. Ihre besten Erträge bringt sie auf humosem lehmigem Sand bis zum milden Lehm, auf Böden also, die locker, gut durchlüftet und erwärmbar sowie krümelungsfähig und gleichmäßig mit Wasser versorgt sind. Auch Moorböden sind bei ausreichender Wasser-

versorgung gut geeignet. Humusarme Sandböden sowie schwere tonige und stark bindige Lehmböden sagen ihr wenig zu. Bei guter Pufferung kann die Bodenreaktion zwischen pH 4,5 und 7,5 liegen.

Text 7

Merkmale des Laufstalles

Im Laufstall bewegt sich das Tier frei in der Herde. Die Rinder können selbst zum Melkstand, zum Futter und zum Liegeplatz gehen, so daß weniger Transportarbeiten als beim Anbindestall zu verrichten sind. Die einzelnen *Funktionsbereiche* – Liegen, Füttern, Melken – lassen sich trennen und den Anforderungen entsprechend sinnvoll und optimal gestalten. So sind arbeitswirtschaftlich günstige Lösungen vor allem beim Melken und Füttern möglich. Da nur der Liegebereich temperiert sein muß, können einige Gebäudeteile als billigere Leichtbauten erstellt werden. Nachteilig für den Laufstall ist die erschwerte Pflege und Betreuung des Einzeltieres in der Herde.

Dies kommt vor allem beim Fütterungsverfahren zum Ausdruck. Während im Anbindestall jedem Tier individuell seine Ration zugeteilt werden kann, wird im Laufstall die ganze Futterration der gesamten Herde ohne individuelle Zuteilung zur freien Aufnahme vorgelegt (sog. Herdenfütterung). Durchständiges, unbeschränktes Futterangebot (Vorratsfütterung) muß deshalb schwächeren Tieren die Möglichkeit geboten werden, *nach* den stärkeren «Boßtieren» zum Futter zu gehen. So können sie selbst dann genügend verzehren, wenn nicht mehr für jedes Tier ein eigener Futterplatz vorhanden ist. In diesem Fall genügt bei Silage und Heu l Freßplatz für 3 Tiere, bei Grünfutter l Freßplatz für 2 Tiere.

Futtermittel, die dem Tier nur rationiert gegeben werden können (z.B. Kraftfutter, Schnitzel, Rüben), erfordern auch im Laufstall eine Einzeltierfütterung. Dazu müssen die Tiere jedoch während der Futteraufnahme in einem Freßgitter eingefangen werden. Erst dann läßt sich das Futter jedem Tier nach Bedarf und Leistung verabreichen.

Vorteile der Einzeltierfütterung:

Leistungsgerechte Futterzuteilung von nährstoffintensiven und begehrten Futtermitteln (z.B. Kraftfutter, Schnitzel, Rüben) an das Einzeltier. Verhinderung von Futterkämpfen. Kein Ausdrängen schwacher Tiere.

Vorteile der Herdenfütterung:

Zubringen des Futters an keinen festen Zeitpunkt gebunden. Fütterung kann für mehrere Tage auf Vorrat erfolgen. Einfache und billige Mechanisierung, da keine Zuteilung an Einzeltiere. Geringere Freßplatzbreite je Einzeltier.

Die Vorratsfütterung eignet sich vor allem für Betriebe mit vereinfachter Futterration, z.B. Grünfutter, Silage, Heu (Futterbaubetrieb). Für die Vorlage von Kraftfutterkonzentraten muß ein besonders dafür eingerichteter zusätzlicher Freßplatz (im Stall oder im Melkstand) eingerichtet werden. Die Einzeltierfütterung paßt in erster Linie in Ackerbaubetriebe, in denen verschiedenartiges Grundfutter an die Tiere zu verabreichen ist. Durch die Herstellung einer Futtermischung besteht aber auch für diese Betriebe die Möglichkeit, die Zahl der Freßplätze auf das angegebene Maß einzuschränken.

Примеры текстов для просмотрового чтения

Text 1

Humus und Bodenfruchtbarkeit

Die organische Substanz erfüllt während und nach ihrer Umsetzung im Boden verschiedene Funktionen:

1. Die organische Substanz ist eine stetig fließende Nährstoffquelle. Etwa 95% des Stickstoffes liegen in organischer Bindung vor. Bei Gesamtvorräten von ca. 6.000 bis 10.000 kg N/ha und einer jährlichen Mineialisierungsrate von 1-2% beträgt die N-Nachlieferung aus der organischen Substanz etwa 60-200 kg/ha jährlich. Von den P-Vorräten im Boden sind etwa 30-60% organisch gebunden sie werden ebenso kontinuierlich mineralisiert. Bei der Mineralisierung werden CO_2 und Säuren freigesetzt, die eine Änderung des pH-Wertes bewirken, wodurch Nährstoffe wie Phosphor, Mangan bzw. Eisen bevorzugt gelöst werden. Oftmals entstehen Wirkstoffe (Auxine, Hemmstoffe, Antibiotika), die das Pflanzenwachstum beeinflussen *(Humateffekt).* Die Anhäufung organischer Stoffe (Sauerhumus, Rohhumus, Torf) kann durch Hemmstoffe oder durch Wasserüberschuss bedingt sein.

2. Die organische Substanz (Nährhumus) ist die Nahrungsquelle der Mikroorganismen. Unter günstigen Ernährungsbedingungen sind

Mikroorganismen in der Lage, bodenbürtige Pflanzenkrankheitserreger zu unterdrücken.

3. Die organische Substanz begünstigt die Bildung stabiler Krümel *(Gare)* und verbessert damit das Bodengefüge, den Wasser- und Lufthaushalt; Wasserspeicherfähigkeit und Austauschkapazität der Böden werden erhöht, die Bodenbearbeitung wird in einem größeren Feuchtigkeitsbereich begünstigt.

Text 2

Ferkelkrankheiten

Die Ursachen liegen einerseits in Infektionen mit Bakterien oder Viren, welche die Ferkel am Gesäuge der Muttersau oder am Stallboden aufnehmen. Häufig handelt es sich um Colibakterien (Colienteritis, Colisepsis), während Virusdurchfälle seltener sein dürften. Letztere trotzen oft jeder medikamentellen Behandlung, hinterlassen aber beim Mutterschwein eine Immunität, so dass der Durchfall beim nächsten Wurf in der Regel ausbleibt. Andererseits begünstigen alle Faktoren, welche die Widerstandskraft der Ferkel schwächen, das Auftreten von Ferkeldurchfällen. Es handelt sich also um ein Zusammenspiel von Infektion und geschwächten Abwehrlage. Das Krankheitsgeschehen beginnt deshalb bereits beim Mutterschwein. (Bedeutung der Kolostralmilch!)

Fütterungsfehler während der Trächtigkeit wie besonders Mangel an Vitamin A und tierischen Eiweissen sind oft verantwortlich für untergewichtige, schwache Ferkel und Milchmangel der Muttersau. Ungeeignete Fütterung des Mutterschweines während der Laktation, zum Beispiel gefrorenes, fauliges oder schimmliges Futter, Zuckerrübenlaub, gewisse Molkereiabfälle oder verdorbener Lebertran, lösen oft Ferkeldurchfall aus. Schädliche Stoffe aus diesen Produkten gelangen rasch in die Milch und greifen damit die Verdauungsorgane der Ferkel an. Haltungsfehler wie kalte, feuchte und finstere Buchten sind oft verantwortlich für die Unterkühlung und Schwächung der Bauchorgane der Ferkel. Mangelnde Stallhygiene begünstigt zudem die Verbreitung von Krankheitserregern. Häufig liegen den Ferkeldurchfällen auch fieberhafte Erkrankungen der Muttersauen, besonders Milchfieber und Verdauungskrankheiten, mit nachfolgendem Mangel an unentbehrlicher Kolostralmilch oder mit schlechter Milchqualität zu Grunde.

Text 3

Ernte

Erntetermin – Der Emtetermin der Zuckerrübe wird bestimmt durch den Ertrag und die technische Reife, die Liefertermine der Fabrik, die Witterungsverhältnisse, die Arbeitskapazität und die Schlagkraft des Betriebes wie auch die Bestellung der Nachfrucht. Im September ist pro Tag mit einem Ertragszuwachs von 4-5 dt Rüben/ha zu rechnen, im Oktober sind noch 1-2 dt Rüben/Tag an Ertragszuwachs möglich. Beim Zuckergehalt tritt in diesem Zeitraum eine Zunahme von 0,2-0,3% pro Tag ein. Von Ende Oktober an nehmen im Durchschnitt der Jahre Rübenertrag und Zuckergehalt nur noch wenig oder gar nicht mehr zu. Auch die Gehalte an Kalium und Natrium bleiben von Mitte Oktober an etwa gleich. Der Gehalt an schädlichem Stickstoff (a-Ami-no-N) zeigt ziemlich gleichbleibende Werte und steigt Ende Oktober leicht an. Somit ergibt sich, daß Anfang Oktober die Zuckerrübe ihre technische Reife erreicht hat, bei der die Verarbeitungsqualität optimal, die Zuckerausbeute hoch, die Melassezuckerverluste am geringsten sind. Das Eintreten des Qualitätsoptimums hängt dabei auch von der Jahreswitterung und der Sorte ab. Sorten mit gutem Zuckergehalt und geringem Anteil an Nichtzuckerstoffen erreichen sie früher als Sorten mit geringen Qualitätseigenschaften.

Rein äußerlich ist die *Reife* der Zucker- wie der Futterrübe dadurch gekennzeichnet, daß die Blätter sich gelblichgrün zu verfärben beginnen.

Text 4

Pflug-Bauformen

Von der Vielzahl früherer Pflug-Bauformen haben nur mehr die folgenden eine Bedeutung:

Beetpflüge wenden den Erdbalken nur nach einer Seite, meist nach rechts. Beim praktischen Einsatz entsteht daher -je nachdem ob am Feldrand oder in der Mitte des Feldes mit dem Pflügen begonnen wird ein «Auseinanderschlag» bzw. ein «Zusammenschlag» mit Vertiefungen bzw. Erhöhungen in regelmäßigen Abständen. Diesem Nachteil des Beetpflugprinzips stehen einige Vorteile gegenüber: nur ca. 2/3 des Gewichtes eines vergleichbaren Kehrpfluges, dadurch geringere Belastung des Heckkrafthebers beim Ausheben des Pfluges

und beim Transport zum und vom Feld, niedrigerer Anschaffungspreis. Beim Pflügen auf großen Flächen «im Verband», d.h. wenn mehrere Traktoren mit Pflug gestaffelt hintereinander fahren, kann nur mit Beetpflügen gearbeitet werden.

Der Kehrpflug (heute vorzugsweise der Volldrehpflug) hat in letzter Zeit aus folgenden Gründen erheblich an Bedeutung gewonnen: beim Einsatz entsteht eine völlig ebene Feldoberfläche, der Volldrehpflug eignet sich besonders für das Bearbeiten kleiner, unregelmäßig geformter Felder und von Hanglagen (beim Pflügen quer zur Hangneigung wird der Erdbalken stets hangaufwärts gewendet). Außerdem entsteht in Folge der geringeren Wendezeiten ein niedrigerer Gesamt-Arbeitszeitbedarf. Allerdings ist der Volldrehpflug deutlich schwerer als der Beetpflug, etwas schwieriger einzustellen und hat einen höheren Anschaffungspreis.

Text 5

Öllein
Bedeutung, Botanik

Die Urheimat des Leins liegt in Nordafrika und Südwestasien. Lein zählt zu den ältesten Kulturpflanzen und der Anbau erfolgte schon Jahrtausende v. Chr. Bereits in den alten Kulturen wurde im Mittelmeerraum Lein für beide Nutzungen, Ölgewinnung und Fasererzeugung, angebaut. Im Mittelalter bis in die Neuzeit schätzte man am Lein die Möglichkeit der Doppelnutzung Rußland war Ende des vergangenen Jahrhunderts in Europa der größte Leinproduzent in den anderen europäischen Staaten ging der Leinanbau infolge der Baumwollimporte sehr stark zurück. In Deutschland nahm der Leinanbau in den beiden Weltkriegen jeweils zu. Seit 1948 ist der Anbau sehr stark rückläufig. Erst in den letzten Jahren bemüht man sich, in Deutschland mit Lein als nachwachsenden Rohstoff eine Alternative zum überquellenden Nahrungsmittelmarkt aufzuzeigen. Nach wie vor geht es um die Nutzung von Fasern und Ölen.

Lein hat eine spindelförmige Pfahlwurzel. Die Seitenwurzeln sind gering, beim Öllein jedoch stärker ausgebildet. Die Pflanze ist meist einstengelig, auch die Ölleintypen bilden in der Regel einen Haupttrieb mit mehreren Nebenstengeln aus. Die Verzweigung beim Öllein beginnt bereits im unteren Drittel der Pflanze. Die Blätter sind schmallanzettlich und einzeln angeordnet. Sie haben eine

Wachsschicht. Die Blüte ist fünfzählig. Sie hat 5 Kelchblätter, 5 Blütenblätter, 5 große Staubblätter, 5 weitere kleinere Antheren und einen 5-teiligen Fruchtknoten mit 5 Griffeln. Lein ist ein Selbstbefruchter. Der Lein blüht meist blau, aber auch weiß oder rosa. Die Blühdauer der Einzelblüte dauert nur von morgens bis mittags. Die Frucht ist eine Kapsel die sich in 5 Fächer unterteilt. Da jedes Fach 2 Samenanlagen besitzt können maximal 10 Samen je Kapsel ausgebildet werden. Die Samen sind meist braun und die TKM schwankt zwischen 3 und 14 g. Der Ölgehalt im Samen variiert zwischen 30 und 48% und der Eiweißgehalt zwischen 20 und 30%.

Text 6

Erbsen

Während noch bis Anfang der 80-er Jahre Körnererbsen zum überwiegenden Teil im Schwaddrusch geerntet wurden, hat sich heute als Folge des züchterischen Fortschritts der direkte **Mähdrusch** durchgesetzt. In der Regel ist dies auch problemlos. Dennoch können durch Fehler oder ungünstige Einflüsse bei der Ernte erhebliche Verluste auftreten. Unter normalen Witterungsbedingungen reifen die zugelassenen Erbsensorten gleichmäßig ab. Die optimale Druschzeit ist sehr kurz, deshalb sollten die Erbsen in der Druschfolge vor das Getreide gestellt werden. Als Voraussetzungen für einen einwandfreien Drusch gelten:

- ebene Bodenoberfläche, keine Steine
- Unkrautfreiheit
- lückenloser, dichter Erbsenbestand
- richtige Erntereife, günstige Witterungsbedingungen
- Ausrüstung des Mähdreschers mit geeigneten Bestandeshebern
- richtige Mähdreschereinstellung und Fahrgeschwindigkeit.

Während die drei erstgenannten Einflußgrößen zur Ernte nicht mehr verändert werden können, sind die Einhaltung des optimalen Erntezeitpunktes und die Mähdreschereinstellung von entscheidender Bedeutung. Die Erbsen sollten eine Kornfeuchte von ca. 16% bis 18% aufweisen. Die Stengel und Blätter sind zu dem Zeitpunkt abgestorben, die Hülsen hellbraun, trocken und hart. Der Mähdrusch sollte entgegen der Lagerrichtung der Erbsen, besser schräg gegen die lagernden Pflanzen, vorgenommen werden. Notfalls ist es auch möglich, quer zur Lagerrichtung zu dreschen. Auf den Haspeleinsatz ist möglichst zu

verzichten. Sollte er aber erforderlich sein, muß die Haspel schonend arbeiten.

Bei zu feuchtem Drusch besteht die Gefahr, daß die Erbsen gequetscht werden. Die Trocknungskosten würden außerdem erheblich anwachsen. Bei trockenen Bedingungen können die Körner reißen, brechen oder zerschlagen werden. In der Saatguterzeugung bedeutet das erhebliche Qualitätsverluste. Für den Einsatz als Futtermittel muß man die mögliche Einsparung an Trocknungskosten den Verlusten an Ertrag gegenüberstellen.

Text 7

Anbindestallsysteme

Anbindeställe können *ein-* oder *zweireihig* ausgeführt werden. Der besonders in Milchviehställen geeignete befahrbare Futtertisch erfordert einen hohen Bauaufwand. Um diesen Aufwand auf möglichst viele Tierplätze zu verteilen, sollte die Futterachse zweiseitig genutzt werden. Für den Neubau ist daher die zweireihige Aufstauung als Standardform anzusehen.

Demgegenüber benötigen einreihige Anbindeställe große Stallgebäude und sind deshalb teuer. Sie lassen sich außerdem nur schwer klimatisieren. Je nach Eingliederung der Bergeräume in das . Stallgebäude unterscheidet man deckenlastige und erdlastige Lagerung. Bei *deckenlastiger Lagerung* weist der Stallraum eine tragende Decke auf, so daß der Raum darüber als Bergeraum für Heu und Stroh genutzt werden kann. Bei *erdlastiger Lagerung* wird möglichst in Verlängerung der Futterachse der erforderliche Bergeraum angebaut. Da die deckenlastige Lagerung einen höheren Kapitalbedarf erfordert und außerdem die Mechanisierung erschwert, ist die erdlastige Lagerung vorzuziehen. Nur in beengten Hoflagen, in denen der erdlastige Bergeraum nicht unterzubringen ist, kann die deckenlastige Lagerung sinnvoll sein. In Zusammenfassung dieser Planungsgrundsätze entsteht **zweireihige Anbindestall** mit befahrbarem Futtertisch, in dessen Verlängerung die Lagerräume für Silage, Stroh und Heu angeordnet sind.

Автобиография

Автобиография может быть написана в двух формах: *свободной (der ausführliche Lebenslauf)* и *табличной (der tabellarische Lebenslauf).*

der ausführliche Lebenslauf *(образец)*

A.

Ich heiße Irina Pawlowa. 19… wurde ich in Moskau als zweites Kind in einer Familie mit drei Kindern geboren. Meine Eltern sind Russe. Von 19… bis 19… habe ich die Mittelschule besucht, die ich mit gutem Reifezeugnis abgeschlossen habe. In der Schule hatte ich folgende Noten in folgenden Fächern … 200… habe ich das Studium an der Universität für … aufgenommen. Ich studierte an der Fakultät für … 8 Semester. Ich war noch nie in Deutschland und möchte gerne meine Erfahrungen mit den deutschen Kommilitonen (Studienkameraden) austauschen und meine bis jetzt erworbene Kenntnisse einsetzen. Zu den persönlichen Daten möchte ich hinzufügen, dass ich ledig bin und mit meinen Eltern gemeinsam wohne. Da ich meine Fachkenntnisse vertiefen und erweitern möchte, bewerbe ich mich um einen Studienplatz und ein Stipendium.

B.

Am … wurde ich … in … geboren. Mein Vater … ist … von Beruf, meine Mutter, geborene … ist als … tätig. Ich habe einen älteren Bruder, der als … arbeitet. Seit … bin ich mit …, geboren, verheiratet. Meine Frau arbeitet halbtags als …. Wir haben eine … jährige Tochter, die zurzeit den Kindergarten besucht. Mit sechs Jahren ging ich in die Schule. Besonderes Interesse hatte ich an den Fächern Geschichte, Mathematik und Physik. Im Jahre … beendete ich die Schule mit guten Noten. Im selben Jahr legte ich an der technischen Universität … die Aufnahmeprüfungen erfolgreich ab und wurde dort immatrikuliert Nach der Absolvierung der Hochschule begann ich meine Arbeit bei der Firma …. Während der Arbeit lernte ich besonders … kennen. Nebenbei habe ich einen Kurs in … absolviert. Während meiner Freizeit spiele ich … und bin aktives Mitglied des …

der tabellarische Lebenslauf

(образец 1)

A: Persönliche Daten

Name:	Elena Semenzowa
Geburtsdatum:	5.09.19…
Familienstand:	verheiratet
Wohnort:	Leningradskij pr. 60,17
Telef. Priv.	(095) 152-40-75

B: Qualifikationen

a) Universitäts-/ Berufsausbilung

19…-19…	Studium der Wirtschaftsgeographie an der Moskauer Lomonossov-Universität, Abschluss als Dipl.-Pädagoge.
19…	Studium der Wirtschaftsgeographie an der Universität Halle.
19…	Studium der Wirtschaftsgeographie an der Universität Leipzig.
19…-19…	Weiterbildung auf dem Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie Osteuropas an der Moskauer Lomonossov-Universität zum Thema "Probleme der Entwicklung des Landmaschinenbaus in Osteuropa", Promotion zum Dr.-Geographie.

b) Berufserfahrung:

19…-19…	Beräterin, Zusammenarbeit mit dem Consultingfirmen RBMEurokosmos und SB con zu solchen Problemen, wie Holzexport, Entwicklung des Kunststoffmarktes, Bauindustrie.
200…-200…	Dozentin im Zentrum für internationale Ausbildung der Moskauer Lomonossov Universität, Vorlesungen für ausländische Experten zum Thema der modernen wirtschaftlichen sowie sozialen Entwicklung Russlands.
20…-20…	Lektorin der Vorbereitungsfakultät für Ausländische Studenten an der Moskauer Lomonossov Universität

c) Sprachkenntnisse:

Deutsch perfekt
Englisch gut

d) Computererfahrungen:

Textbearbeitung sowie graphische Zeichnungen in Word, Excel

Elena Semenzowa

Der tabellarische Lebenslauf

(образец 2)

Gisela Müller
Schillerstr.10
6000 Frankfurt am Main

1980	Geboren am 5.August in Köln. Vater, Otto Müller, Igenieur, Mutter Ursula, geb. Schmidt, Verkäuferin.
1986-1990	Besuch der Grundschule in Köln. 1984 übernahm mein Vater eine Werkstatt in Hamm und wir zogen nach dorthin um.
1991-1996	Besuch der Realschule in Hamm mit dem Abschluss der Mittleren Reife.
1997-2000	Kaufmännische Lehre bei der Hammer Maschinen Fabrik und Berufsschule. Abschluss mit der kaufmännischen Gehilfenprüfung. Während der Lehrzeit besuchte ich Englisch- und Französischkurse an der Volkshochschule.
2000-2001	Einjährige Höhere Handelsschule in Hamm Sprachkenntnisse: Englisch – sehr gut, Französisch – gut.
Hobbys:	Sport (während der Schulzeit war zweimal Jugendmeisterin im Schwimmen) und klassische Musik

Gisela Müller

Vokabeln

die Berufsausbildung	профессиональное обучение
der Abschluss	окончание
die Weiterbildung	повышение квалификации
der Lehrstuhl	кафедра
die Promotion	защита докторской диссертации (в России – кандидатской)
die Entwicklung	развитие
der Landmaschinenbau	с.-х. машиностроение
die Erfahrung	опыт
der Berater, die Beräterin	консультант

die Zusammenarbeit	сотрудничество
das Holz	древесина
der Kunststoffmarkt	рынок искусственных материалов
die Bauindustrie	строительная промышленность
international	международный
ausländisch	зарубежный
die Vorbereitungsfakultät	подготовительный факультет
die Abteilung	отдел, отделение
die Beziehungen	отношения, связи
die Sprachkenntnisse	знание языка
perfekt	совершенный, превосходный
geb(orene) Schmidt	урожденная Шмидт
übernehmen	брать (взять) на себя, принять
die Werkstatt	мастерская
umziehen	переезжать
die Mittlere Reife	неполное среднее образование
kaufmännisch	торговый, коммерческий
die Lehre	обучение
die kaufmannische Berufsschule	торговая школа
die Gehilfeprüfung	экзамен на ассистента (помощника)

Aktiver Wortschatz

1. wohnen (-te, -t) *vi (in D)*	1. жить, проживать (где-либо)
2. in der Stadt wohnen	2. жить в городе
3. die Kirow-Straße wohnen	3. жить на улице Кирова
4. die Stadt -, ä-e	4. город
5. im Zentrum einer Stadt wohnen	5. жить в центре города
6. die Heimatstadt	6. родина
7. besuchen (-te, -t) *vt*	7. посещать
8. die Schule besuchen	8. учиться в школе, ходить в школу
9. die erste Schulklasse besuchen	9. учиться в первом классе
10. das Dorf -es, ö-er	10. деревня
11. in einem Dorf bei Kasan	11. в деревне под Казанью
12. einzig	12. единственный
13. Ich bin das einzige Kind	13. Я – единственный ребенок в семье
14. erfolgreich	14. успешно

15. Ich lernte in Kasan, danach siedelte meine Familie nach Jekaterinburg über	15. Я учился в Казани, затем моя семья переехала в Екатеринбург
16. das Studium erfolgreich beenden	16. успешно окончить учебу
17. alt (älter, älteste)	17. старый
18. mein älterer Bruder	18. мой старший брат
19. meine ältere Schwester	19. моя старшая сестра
20. jung (jünger, jüngste)	20. молодой
21. mein jüngerer Bruder	21. мой младший брат
22. meine jüngere Schwester	22. моя младшая сестра
23. der Lebenslauf -s, ä-e	23. (авто) биография
24. ein ausführlicher Lebenslauf	24. подробная биография
25. einen kurzen Lebenslauf schreiben	25. написать краткую биографию
26. der Rentner -s, -	26. пенсионер
27. Wie alt sind Sie?	27. Сколько Вам лет?
28. Ich beendete die Schule	28. я окончил школу
29. ablegen (legte ab, abgelegt) *vt*	29. сдавать (экзамены)
30. das Abitur ablegen	30. выпускные экзамены в школе
31. anfertigen (fertigte an, angefertigt)	31. написать
32. eine Diplomarbeit anfertigen	32. писать (дипломную работу)
33. abschließen (schloß ab, abgeschlossen) *vt*	33. завершать (что-л.)
34. Ich schloß mein Studium mit Diplom ab	34. после окончания учебы я получил диплом
35. der Abschluß	35. окончание, завершение
36. nach Abschluß des Studiums	36. после окончания учебы (в вузе)
37. ein Staatsexamen ablegen	37. сдавать госэкзамен (в вузе)
38. der Absolvent - en, -en	38. выпускник
39. Absolventen einer Universität (einer Hochschule)	39. выпускники университета (вуза)
40. absolvieren (-te, -t) *vt*	40. оканчивать
41. das Studium (einen Lehrgang) absolvieren	41. закончить учебу

42. Diplom mit Auszeichnung	42. диплом с отличием
43. die Familie -, -n	43. семья
44. Meine Familie ist nicht groß	44. Моя семья небольшая
45. heiraten (-ete, -et) *vt*	45. жениться, выходить замуж
46. Ich bin verheiratet	46. Я женат (замужем)
47. unverheiratet (ledig)	47. неженатый, незамужняя
48. unverheiratet (ledig) sein	48. быть неженатым (не замужем)
49. Ich bin unverheiratet (ledig)	49. Я не женат (не замужем)
50. verheiratet	50. женатый, замужняя
51. verheiratet sein	51. быть женатым, замужем
52. Seit 2 Jahren bin ich verheiratet	52. Я женат (замужем) 2 года
53. die Schule -, -n	53. школа
54. die Schule mit erweitertem Deutschunterricht	54. школа с преподаванием ряда предметов на немецком языке (спецшкола)
55. die Schule besuchen	55. учиться в школе, ходить в школу
56. selbständig	56. самостоятельно
57. eine Fremdsprache selbständig lernen	57. учить самостоятельно ин. язык
58. der Sohn -es, ö-e	58. сын
59. Ich habe einen Sohn, (eine Tochter)	59. У меня есть сын, (дочь)
60. die Tochter -, ö-	60. дочь
61. Ich habe zwei Töchter	61. У меня две дочери
62. übersiedeln (siedelte über, übergesiedelt) *vi*	62. переезжать
63. Meine Eltern siedelten nach Perm über.	63. Мои родители переехали в Пермь.
64. eine Arbeit beenden (abschließen)	64. закончить работу
65. eine Arbeit schreiben (veröffentlichen)	65. писать (опубликовать) работу
66. arbeiten (-ete, -et) *vi*	66. работать
67. als Ingenieur arbeiten	67. работать инженером
68. den Armeedienst ableisten	68. служить в армии

69. der Artikel -s, -	69. статья
70. einen Artikel veröffentlichen	70. опубликовать статью
71. der Aspirant -en, -en	71. аспирант
72. außerplanmäßiger Aspirant	72. соискатель
73. der Fernaspirant	73. аспирант-заочник
74. die Aspirantin -, -nen	74. аспирантка
75. Ich bin Aspirantin an der Agrarakademie Samara.	75. Я – аспирантка Самарской сельхозакадемии.
76. die Fernaspirantin	76. аспирантка-заочница
77. das Studium an einer Universität aufnehmen	77. начать учебу в вузе
78. beenden (-ete, -et) *vi*	78. оканчивать, завершать что-либо
79. eine Arbeit beenden	79. ~ работу
80. sich befassen (-te, -t) *vi (mit D)*	80. заниматься (чем-либо)
81. sich mit einer Frage (einem Problem) befassen	81. заниматься вопросом (проблемой)
82. Ich befasse mich mit ökonomischen Problemen	82. Я занимаюсь проблемами экономики
83. der Beginn -s	83. начало
84. der Beginn einer Arbeit	84. начало работы
85. beginnen (begann, begonnen) *vt*	85. начинать (что-либо)
86. Ich begann Logistik zu studieren	86. Я начал изучать логистику
87. der Beruf -s	87. профессия
88. Ich bin Bauingenieur von Beruf	88. Я – инженер-строитель (по профессии)
89. sich beschäftigen (-te, -t) *vi (mit D)*	89. заниматься (чем-либо)
90. Ich beschäftige mich mit ökologischen Problemen	90. Я занимаюсь проблемами экологии
91. betreuen (-te, -t) *vt*	91. руководить (научной работой студента, аспиранта)
92. Meine Diplomarbeit betreute Prof. L.I. Lebedew	92. Моей дипломной работой руководил проф. Л. И. Лебедев
93. der Betreuer -s, -	93. руководитель
94. mein wissenschaftlicher	94. мой научный руководитель

Betreuer	
95. der Betrieb -s, -e	95. предприятие
96. in einem Betrieb arbeiten	96. работать на предприятии
97. danach	97. потом, затем
98. das Diplom -es, -e	98. диплом
99. das Diplom erhalten	99. получить диплом
100. die Diplomprojektierung -, -en	100. дипломный проект
101. Im fünften Studienjahr fertigte ich die Diplomarbeit zum Thema «...» an	101. На пятом курсе я написал дипломную работу на тему ...
102. die Dissertation -, -en	102. диссертация
103. eine Dissertation schreiben	103. писать диссертацию
104. erscheinen (erschien, erschienen) *vi*	104. выходить из печати
105. Der Artikel erschien im Sammelband der Universität	105. вышла в университетском сборнике научных работ
106. das Fach -(e)s, ä-er	106. 1) специальность; 2) предмет обучения, дисциплина
107. Mein Fach ist Chemie	107. Моя специальность – химия
108. die Grundlagenfächer	108. фундаментальные дисциплины
109. das Fachstudium	109. изучение предмета по специальности
110. Mein Fachstudium ist Chemie	110. Я изучаю химию
111. die Fachtagung -, -en	111. конференция (специалистов)
112. Ich nehme an Fachtagungen teil	112. Я участвую в конференциях
113. die Fachzeitschrift -, -en	113. специальный журнал
114. Ich veröffentlichte meinen Artikel in einer Fachzeitschrift	114. Я опубликовал свою статью в специализированном журнале
115. die Universität	115. высшее учебное заведение, вуз

116. an einer Hochschule studieren	116. учиться в вузе
117. die Hochschule für Ökonomie	117. экономический институт
118. immatrikulieren *vi (an D)*	118. принимать, зачислять (в какое-либо высшее учебное заведение)
119. in die Aspirantur immatrikulieren	119. зачислить в аспирантуру
120. Ich wurde an der Hochschule (an der Universität) immatrikuliert	120. Я был принят (зачислен) в вуз (в университет)
121. der Ingenieur -s, -e	121. инженер
122. Ich arbeite als Ingenieur	122. Я работаю инженером
123. das Institut -s, -e	123. институт
124. das Forschungsinstitut	124. научно-исследовательский институт
125. sich interessieren (-te, -t) *vi (für A)*	125. интересоваться (чем-либо)
126. Ich interessiere mich für mein Fach	126. Я интересуюсь своей специальностью
127. das Jahr -es, -e	127. год
128. (im Jahre) 2000	128. в 2000 году
129. in einem Jahr	129. через год
130. vor einem Jahr	130. год тому назад
131. mit 22 Jahren	131. в 22 года
132. das Jahrhundert -s, -e	132. век, столетие
133. im 20. Jahrhundert	133. в 20 веке
134. der Lehrstuhl -s, ü-e	134. кафедра
135. am Lehrstuhl	135. на кафедре
136. am Lehrstuhl für Fremdsprachen	136. на кафедре иностранных языков
137. das Labor -s, -s	137. лаборатория
138. in einem Labor arbeiten	138. работать в лаборатории
139. der Laborant -en, -en	139. лаборант
140. Ein Jahr arbeitete ich als Laborant	140. Я работал год лаборантом
141. die Leistungen	141. успехи, достижения, успеваемость (в учебе)
142. lernen (-te, -t) *vi, vt*	142. учить, учиться

143. gut lernen	143. хорошо учиться
144. eine Sprache lernen	144. учить, изучать язык
145. der Mitarbeiter -s, -	145. сотрудник
146. als wissenschaftlicher Mitarbeiter arbeiten	146. работать научным сотрудником
147. tätig sein (war, gewesen) *(als N, an D)* der Monat -(e)s, -e	147. работать кем-либо, где-либо месяц
148. in diesem Monate	148. в этом месяце
149. in drei Monaten	149. через три месяца
150. vor einem Monate	150. месяц тому назад
151. die Note -, -n	151. оценка
152. mit der Note «gut»	152. с оценкой «хорошо»
153. das Patent -es, -e	153. патент
154. ein Patent für die Erfindung erhalten	154. получить патент за изобретение
155. praktisch	155. практический
156. praktische Tätigkeit	156. практическая деятельность
157. das Problem -s, -e	157. проблема
158. sich mit theoretischen Problemen beschäftigen	158. заниматься теоретическими проблемами
159. der Professor -s, Professoren	159. профессор
160. der Sammelband -es, ä-e	160. сборник
161. sich spezialisieren (-te, -t) *vi (auf A)*	161. специализироваться
162. Nach dem dritten Studienjahr spezialisierte ich mich auf …	162. После третьего курса я специализировался на …
163. sprechen (sprach, gesprochen) *vi*	163. говорить, разговаривать
164. Ich spreche gut (schlecht) Deutsch	164. Я хорошо (плохо) говорю по-немецки
165. Ich kann gut Deutsch sprechen	165. Я могу (умею) хорошо говорить по-немецки
166. das Staatsexamen -s	166. гос. экзамен
167. studieren (-te, -t)	167. 1) *vt* изучать 2) *vi* учиться (в вузе)
168. Physik studieren	168. изучать физику
169. an einer Hochschule (einer Universität, einer Fakultät) studieren	169. учиться в вузе (в университете, на факультете)

170. das Studienjahr -es, -e	170. курс (учебный), год обучения
171. nach dem dritten Studienjahr	171. после третьего курса
172. im fünften Studienjahr	172. на пятом курсе
173. das Studium –s	173. 1) учеба (в вузе) 2) изучение
174. während des Studiums	174. во время учебы
175. das Studium der Geschichte	175. изучение истории
176. Ich bin als Laborant an der Akademie am Lehrstuhl für Informatik tätig.	176. Я работаю лаборантом в академии на кафедре информатики деятельность
177. die Tätigkeit -, -en	177. принимать участие
178. teilnehmen (nahm teil, teilgenommen) *vi (an D)*	178. участвовать (в чем-либо)
179. Ich nehme aktiv an der wissenschaftlichen Arbeit teil	179. Я принимаю активное участие в научной работе
180. das Thema -s, -en	180. тема
181. die Diplomarbeit zu dem Thema «...»	181. дипломная работа на тему ...
182. die Universität -, -en	182. университет
183. die staatliche Agraraakademie Samara	183. Самарская государственная сельскохозяйственная академия
184. der Unterricht -es	184. преподавание, урок, занятие
185. die Schule mit erweitertem Mathematikunterricht	185. математическая спецшкола
186. veröffentlichen (-te, -t) *vt*	186. опубликовывать
187. einen Artikel veröffentlichen	187. опубликовывать статью
188. die Veröffentlichung -, -en	188. публикация
189. mehrere Veröffentlichungen haben	189. иметь публикации
190. vorwiegend	190. преимущественно, главным образом, в основном
191. Ich beschäftige mich vorwiegend mit philosophischen Problemen.	191. В основном я занимаюсь философскими проблемами
192. das Werk -s, -e	192. завод

193. in einem Werk arbeiten	193. работать на заводе
194. die Wissenschaft -, -en	194. наука
195. die mathematische Wissenschaft	195. математическая наука
196. wissenschaftlich	196. научный

Lebenslauf (kurz)

Am 12. Juli 1989 wurde ich, Pavel Kaschin, in Sysran geboren. Mein Vater, Ivan Kaschin, arbeitet als Ingenieur in einem Maschinenbaubetrieb in Samara, meine Mutter Olga Kaschina ist Hausfrau. Ich habe noch einen Bruder, Peter, der zurzeit seinen Armeedienst ableistet. Im Jahre 1995 ging ich in die Schule und besuchte acht Jahre die Mittelschule mit erweitertem Deutschunterricht. Danach siedelten meine Eltern nach Samara über. Im Jahre 2006 legte ich das Abitur ab. In der Zeit von November 2007 bis April 2009 leistete ich meinen Armeedienst ab. Im September 2009 nahm ich mein Studium an der Agrarakademie Samara auf. Fünf Jahre studierte ich an der agronomischen Fakultät. Im fünften Studienjahr fertigte ich die Diplomarbeit an. Dabei wurde ich von Prof. Wassin W.G. betreut. Nach dem Studium erhielt ich die Möglichkeit, eine Aspirantur aufzunehmen. So arbeite ich seit 2014 als Lehrer am Lehrstuhl für Pflanzenbau.

am 19.12.2014 *Pavel Kaschin*

Lebenslauf (ausführlich)

Ich heiße Borissow Pavel. Ich wurde im Jahre 1985 in der Stadt Kinel geboren. Nach zwei Jahren siedelte meine Familie nach Samara über. Hier besuchte ich von 1992 bis 2002 die Schule mit erweiterem Biologieunterricht, die ich 2002 mit der Reifeprüfung abschloß. Für meine guten Schulleistungen habe ich Goldmedalle erhalten. Da Biologie schon lange zu meinen Lieblingsfächern gehört hatte und ich mich in einem Zirkel für «Junge Biologe» beschäftigt hatte, beschloß ich ein Studium der Biologie aufzunehmen. Im Jahre 2002 bezog ich die Agrarakademie Samara. Seit Beginn meines Studiums nahm ich an einem Spezialseminar zu Problemen der Biologie teil. In den letzten drei Jahren schrieb ich zusammen mit meinem wissenschaftlichen Betreuer Professor Sayzew einige Arbeiten, die ich bis zum Diplom fortführte. Ich verteidigte erfolgreich meine Diplomarbeit und legte Staatsexamen mit der Note «fünf» ab. Da meine Leistungen immer

ausgezeichnet waren, erhielt ich Diplom mit Auszeichnung. Im letzten Studienjahr heiratete ich und bin jetzt Vater eines schönen Sohnes.

Nach Abschluß des Studiums leistete ich meinen Armeedienst ab. In diesem Jahr wurde in die Aspirantur an der Agrarakademie Samara immatrikuliert. Mein wissenschaftlicher Betreuer ist Professor Sayzew Ich bin Fernaspirant. Ich habe einige Veröffentlichungen.

Ich nahm aktiv an der wissenschaftlichen Arbeit teil. Im vorigen Jahr nahm ich an der Fachtagung an der Universität in Samara teil. Ich beabsichtige meine Dissertation in drei Jahren anzufertigen.

Ich habe viele Hobbys und Interessengebiete und leider wenig Zeit für sie, aber ich nutze jede freie Minute, um mich mit meinen Hobbys zu beschäftigen. Das Lesen von moderner und klassischer Literatur gehört zu meinen größten Interessen. Auch Musik macht mir besonders Spaß. Besonders mag ich Rockmusik. Ich mag nicht auf einem Platze sitzen, deshalb reise ich gern, aber nicht so viel. Ich bin von der Natur sehr begeistert, so mache ich oft Ausflüge ins Grüne oder bummle (гуляю) um die Parks.

am 19.12.2014, Borissow *Pavel*.

Клише и выражения для аннотирования текста

1. Der zu referierende Artikel heißt … und ist in der Zeitschrift (Zeitung) «…» veröffentlicht.
2. Der Verfasser (der Autor) dieses Artikels ist …
3. In diesem Artikel handelt es sich um … / ist die Rede von …
4. Der Autor
- widmet seinen Artikel dem Thema …
- untersucht das Problem …
- analysiert, vergleicht, beurteilt, erklärt, bemerkt, berichtet, unterstreicht, stellt fest, dass …
5. Es werden die Fragen diskutiert …
6. In diesem Artikel werden folgende Fragen behandelt:
erstens, …
zweitens, …
drittens, …
7. Besondere Aufmerksamkeit wird der Frage / dem Problem … gewidmet.
8. Der Verfasser gelangt zum Ergebnis …
9. Der Autor zieht daraus Schlussfolgerungen, dass …
10. Er leitet Schlussfolgerungen, dass …

11. Zusammenfassend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: …
12. Abschließend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: …
13. Der Artikel hat mir sehr gut/nicht besonders gut / überhaupt nicht gefallen.
14. Der Artikel hat auf mich einen tiefen Eindruck gemacht. Er ist sehr interessant humorvoll / realistisch / wahrheitsgetreu / aktuell / informativ …
15. Er regt zum Nachdenken an.
16. Meiner Meinung nach …
17. Ich glaube / meine / bin überzeugt / zweifle daran, dass …
18. Der Artikel ist nützlich / nicht besonders nützlich / gar nicht nützlich für meinen zukünftigen Beruf / meine zukünftige Arbeit.

Моя научная работа

Aktiver Wortschatz

1. abschließen (schloss ab, abgeschlossen) *vt*	1. завершать
2. das Studium der Philosophie wird mit einer Kandidatenprüfung abgeschlossen.	2. изучение философии завершается кандидатским экзаменом
3. die Anleitung -, -en	3. руководство
4. unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers arbeiten	4. работать под руководством научного руководителя
5. der Artikel -s, -	5. статья
6. Wesentliche Teile seiner Dissertation muss der Aspirant in Form von Artikeln veröffentlichen.	6. Основные разделы своей диссертации аспирант должен опубликовать в форме статей
7. die Aspirantur -, -en	7. аспирантура
8. j-n in die Aspirantur aufnehmen	8. принимать в аспирантуру
9. die Ausbildung in der Aspirantur	9. обучение в аспирантуре
10. die Aufnahme	10. прием
11. die Aufnahme in die Aspirantur	11. прием в аспирантуру

12. die Aufnahmeprüfung -, -en	12. приемный (вступит.) экзамен
13. Aufnahmeprüfungen ablegen	13. сдавать приемные экзамены
14. aufnehmen (nahm auf, aufgenommen) *vt*	14. принимать, зачислять (куда-либо)
15. behandeln (-te, -t) *vt*	15. обсуждать, разрабатывать
16. wissenschaftliche Probleme behandeln	16. разрабатывать научные проблемы
17. bestätigen (-te, -t) *vt*	17. утвердить (решение и т.п.)
18. das Thema einer Dissertation bestätigen	18. утвердить тему диссертации
19. der Betreuer -s, -	19. руководитель
20. ein wissenschaftlicher Betreuer	20. научный руководитель
21. dauern (-te, -t) *vi*	21. длиться, продолжаться
22. Die Ausbildung in der Direktaspirantur dauert drei Jahre.	22. Обучение в очной аспирантуре продолжается три года.
23. In Russland gibt es Direkt- und Fernaspirantur.	23. В России существует очная и заочная аспирантура.
24. erarbeiten (-ete, -et) *vt*	24. работать (над чем-л.), разрабатывать
25. eine Dissertation erarbeiten	25. работать над диссертацией
26. außerplanmäßiger Aspirant	26. внеплановый аспирант, соискатель
27. erhalten (erhielt, erhalten) *vt*	27. получать
28. ein Stipendium (Gehalt) erhalten	28. получать стипендию (зарплату)
29. entsprechen (entsprach, entsprochen) *vi*	29. соответствовать, отвечать (чему-л.)
30. Die Publikationen müssen dem Inhalt der Dissertation entsprechen.	30. Публикации должны отражать содержание диссертации.
31. erwerben (erwarb, erworben) *vt*	31. получать, приобретать
32. einen akademischen Grad erwerben	32. получать ученую степень
33. das Forschungsergebnis -ses, -se	33. результат научных исследований

34. Forschungsergebnisse veröffentlichen	34. (о)публиковать результаты научных исследований
35. die Prüfung in einer Fremdsprache	35. экзамен по иностранному языку
36. der Grad -(e)s, -e	36. степень
37. ein akademischer Grad	37. ученая степень
38. die Hochschulbildung	38. высшее образование
39. eine abgeschlossene Hochschulbildung	39. законченное высшее образование
40. der Kandidat -en, -en	40. кандидат
41. den akademischen Grad eines Kandidaten der Wissenschaften erwerben	41. получить ученую степень кандидата наук
42. die Kandidatenprüfung -, -en	42. кандидатский экзамен
43. eine Kandidatenprüfung in Philosophie ablegen	43. сдавать кандидатский экзамен по философии
44. die Kenntnisse Pl.	44. знания
45. seine Kenntnisse vertiefen	45. углублять свои знания
46. der Lehrgang -(e)s, die Lehrgänge	46. курс, занятия
47. Lehrgänge in Philosophie und in einer Fremdsprache besuchen	47. посещать занятия по философии
48. mindestens	48. и иностранному языку
49. mindestens zwei Jahre	49. по меньшей мере, не менее
50. nachweisen (wies nach, nachgewiesen) *vt*	50. не менее двух лет
51. seine Befähigung für die selbständige Forschungsarbeit nachweisen	51. проявить, показать, доказать проявить (доказать) свои способности к самостоятельной научной работе
52. die Philosophie -, die Philosophien	52. философия
53. Philosophie studieren	53. изучать философию
54. eine Prüfung in Philosophie ablegen	54. сдавать экзамен по философии
55. das Referat -(e)s, -e	55. доклад, реферат
56. ein Referat ausarbeiten	56. подготовить реферат
57. ein Referat halten	57. зачитать реферат

58. sammeln (-te, -t) *vt*	58. собирать
59. wissenschaftliches Material sammeln	59. собирать научный материал
60. das Seminar -s, -e	60. семинар
61. ein Seminar in Philosophie besuchen	61. посещать семинар по философии
62. das Spezialfach -(e)s, die Spezialfächer	62. спец.предмет, специальность
63. eine Prüfung im Spezialfach ablegen	63. сдавать экзамен по специальности
64. das Stipendium -s, die Stipendien	64. стипендия
65. ein Stipendium erhalten	65. получить стипендию
66. das Studienjahr -(e)s, -e	66. учебный год, курс
67. Er studiert (steht) im ersten Studienjahr.	67. Он учится на первом курсе.
68. das Thema -s, die Themen	68. тема
69. eine Dissertation zu einem Thema erarbeiten	69. подготовить диссертацию по какой-л. теме
70. verteidigen (-te, -t) *vt*	70. защищать
71. eine Dissertation verteidigen	71. защищать диссертацию
72. die Verteidigung -, -en	72. защита
73. die Verteidigung einer Dissertation	73. защита диссертации
74. vertiefen (-te, -t) *vt*	74. углублять, совершенствовать
75. seine Kenntnisse vertiefen	75. углублять свои знания
76. die Voraussetzung -, -en	76. предпосылка, условие
77. die Kandidatenprüfungen sind eine Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation.	77. Кандидатские экзамены являются условием допуска к защите диссертации.
78. sich vorbereiten (-ete, -et) (auf A)	78. готовиться (к чему-л.)
79. sich auf eine Prüfung vorbereiten	79. готовиться к экзамену
80. die Vorlesung -, -en	80. лекция
81. Vorlesungen in Philosophie besuchen	81. посещать лекции по философии

Stellen Sie Ihre Dissertation vor!
Folgende Klischees können Ihnen dabei helfen!

1. Ich habe mich im Bereich (im Fachbereich) … spezialisiert.
2. Der Titel meiner Dissertation lautet … .
3. Wie es schon am Titel zu sehen ist, ist sie … gewidmet.
4. Meine Dissertation wird aus 2, 3, 4 Teilen (Kapiteln, Abschnitten) bestehen.
5. Jedes Kapitel hat einige Unterkapitel.
6. Vor jedem Abschnitt steht eine kurze theoretische Einführung.
7. Meine Dissertation wird mit einem kleinen Einführungskapitel beginnen (Teil, Abschnitt, ...).
8. Das erste Kapitel behandelt …. .
9. ... enthält eine einleitende Beschreibung der theoretischen Fragen.
10. … behandelt (verfolgt, stellt dar).
11. Das Ziel meiner Dissertation ist …

a) den Leser mit einigen neuen Forschungsmethoden bekannt zu machen, vorzustellen; b) die eigentlichen Gründe für …, aufzudecken; c) die Schlüsselfragen systematisch und verständlich zu beschreiben.

12. Das Thema meiner Dissertation ist … .
13. Gegenstand meiner Untersuchung ist … .
14. Die ausführende Erforschung dieses Themas ist aus vielen Perspektiven nötig

erstens … . zweitens … .

15. Dieser grundlegende Ansatz zeigt, dass ... .
16. Dieser Ansatz befürworten viele Forscher.
17. Ich halte es für wichtig, an dieser Frage zu arbeiten, diese Frage zu erforschen.
18. Mich interessiert die Frage … .
19. Es besteht ein beständiges Interesse an diesem Problem.
20. Ich beschreibe ausführlich, wie … .
21. Es ist eine der Fragen, die ständig im Mittelpunkt der Forschung bleiben.
22. In meiner Dissertation führte ich Tatsachen, Tabellen, Ziffern an.
23. Im Anhang meiner Dissertation befindet sich ein Literaturverzeichnis.
24. Zitiert werden inländische und ausländische Forscher.
25. Meine Untersuchung führt zu folgendem Schluss … .
26. Meine Schlussfolgerungen basiere ich auf … .
27. Die Ergebnisse meiner Forschung werden viel Nutzen … bringen.

Английский язык

Образцы текстов для письменного перевода

Text 1

Anatomical Barriers to Infections

1. Mechanical factors

The epithelial surfaces form a physical barrier that is very impermeable to most infectious agents. Thus, the skin acts as our first line of defense against invading organisms. The desquamation of skin epithelium also helps remove bacteria and other infectious agents that have adhered to the epithelial surfaces. Movement due to cilia or peristalsis helps to keep air passages and the gastrointestinal tract free from microorganisms. The flushing action of tears and saliva helps prevent infection of the eyes and mouth. The trapping affect of mucus that lines the respiratory and gastrointestinal tract helps protect the lungs and digestive systems from infection.

2. Chemical factors

Fatty acids in sweat inhibit the growth of bacteria. Lysozyme and phospholipase found in tears, saliva and nasal secretions can breakdown the cell wall of bacteria and destabilize bacterial membranes. The low pH of sweat and gastric secretions prevents growth of bacteria. Defensins (low molecular weight proteins) found in the lung and gastrointestinal tract have antimicrobial activity. Surfactants in the lung act as opsonins (substances that promote phagocytosis of particles by phagocytic cells).

3. Biological factors

The normal flora of the skin and in the gastrointestinal tract can prevent the colonization of pathogenic bacteria by secreting toxic substances or by compel with pathogenic bacteria for nutrients or attachment to cell surfaces.

The anatomical barriers are very effective in preventing colonization of tissues by microorganisms. However, when there is damage to tissues the anatomical barriers are breeched and infection is occurs. Once infectious agents have penetrated tissues, another innate defense mechanism comes into play, namely acute inflammation. Humoral factors play an important role in inflammation, which is

characterized by edema and the recruitment of phagocytic cells. These humoral factors are found in serum or they are formed at the site of infection.

1. Complement system – The complement system is the major humoral nonspecific defense mechanism (see lecture notes on complement). Once activated complement can lead to increased vascular permeability, recruitment of phagocytic cells, and lysis and opsonization of bacteria.

2. Coagulation system – Depending on the severity of the tissue injury, the coagulation system may or may not be activated. Some products of the coagulation system can contribute to the nonspecific defenses because of their ability to increase vascular permeability and act as chemotactic agents for phagocytic cells. In addition, some of the products of the coagulation system are directly antimicrobial. For example, ß-lysin, a protein produced by platelets during coagulation can lyse many Gram + bacteria by acting as a cationic detergent.

3. Lactoferrin and transferrin – By binding iron, an essential nutrient for bacteria these proteins limit bacterial growth.

4. Interferons – Interferons are proteins that can limit virus replication in cells.

5. Lysozyme – Lysozyme breaks down the cell wall of bacteria.

6. Interleukin-1 – Il-1 induces fever and the production of acute phase proteins, some of which are antimicrobial because they can opsonize bacteria.

Text 2

Feeding for Nutritional Value

From a nutritional standpoint, pork is an excellent source of high quality protein and available iron. Pork is a good source of many of the B vitamins, and is one of the richest dietary sources of thiamin. Today's consumers are becoming increasingly aware of the importance of achieving optimal intakes of nutrients, in order to maintain good health and to help combat the onset of several diseases, most notably cardiovascular disease and cancer. The recent identification of a new risk factor for cardiovascular disease, homocysteine, has led to this compound receiving considerable media exposure and consumer interest. Increased levels of homocysteine in the serum are associated with a greater risk for the development of cardiovascular diseases and

peripheral vascular diseases (Refsum et al., 1998). This compound, which is produced normally in the body, can become elevated for a number of reasons. Including an inadequate intake of the B vitamins folic acid, B12 (cobalamin), and B6 (pyridoxine), which act as co-factors in the removal of homocysteine. Animal products, including pork, provide the main dietary sources of vitamin B12, since plant-based products do not normally contain this compound. Therefore, promoting the nutritional quality of pork, relative to its content of B vitamins, could aid in bolstering domestic *per capita* consumption, especially if steps are taken to ensure the maintenance and/or improvement of the vitamin profile. There has been some discussion/consideration in the industry on removing vitamins and minerals from pig diets during the finishing phase. White this would result in some savings to producers, through reduced feed costs (a pressing issue during the current hog price crisis: fall 98/winter 99), it would undoubtedly diminish the nutritional quality and nutrient density of pork. Initial Investigations at the Prairie Swine Centre have shown that the removal of the vitamin and mineral premix from finisher rations for the final 35 days prior to marketing had no effect on performance or index values, but did lead to reduced muscle thiamin contents (Prairie Swine Center, Research Briefs, 1998). Any perception by consumers that our product has been nutritionally "downgraded" could negatively impact efforts to increase domestic consumption of pork products. In fact, it may serve the long term interest of this industry to Investigate means to efficiently augment the vitamin content of pork products. A recent study demonstrated that the inclusion of sodium ascorbate (vitamin C) in pig diets resulted in a greater retention of riboflavin and, to a lesser extent, thiamin in pig muscle following cooking, due presumably to the antioxidant role of vitamin C. While the absolute changes may appear small, they do point to the potential for improving the nutritional quality of pork via dietary means.

Text 3

Breeding Pigs

Most pig breeders like to bring the boar to the sou or even the sow to the boar during the time of service than to let the boar run with a bunch of sows. You must be sure to keep a record of the breeding date. You can breed the sow twice during a twelve to twenty four hour

period. Pen mating means placing the boar and several sows into the same pen, but that can be your personal preference. The main attraction to this is that you can witness the mating and the exact farrowing date can be calculated. Breeder can also check on the fertility of the boar.

A boar should not be bred to more than three sows during one day. Usually a farmer will bring a sow to the boar in the morning and then another in the evening. You can also rotate the boars or leave one in the pen at all times. This is up to the individual fanner. You might need to have a breeding crate to get a boar to service a sow.

Sometimes a boar will be inactive and you might need to call in your v veterinarian as he can use drugs or hormones to help the boar. Be sure to have the boar in familiar surroundings because some boars will not service in unfamiliar locations.

Artificial insemination in swine is currently used. There are many techniques for the collection of semen, storage, and for insemination. There are benefits to artificial insemination in swine as it will facilitate the breeding of outstanding sires to a larger number of females. It is also useful in stopping the spread of some swine diseases.

Breeders of very valuable purebred swine producers have become interested in embryo transplants. This helps to save those valuable bloodlines. The embryo transplant process involves surgically recovering the embryos from a donor sow 4 to 5 days after the sow was first in heat. The release of the eggs from the ovary and fertilization occur about 40 hours after the beginning of heat.

The embryos are flushed from the uterus of the sow by use of a compatible fluid. By use of a laparoscope, it is possible to see inside the sow and then flush the embryos out. The aspirated embryos are then taken to the recipient sow and careful care has to be taken to keep the embryos at body temperature and free from unsanitary conditions.

Hand mating is another means of breeding as it means individually placing a gilt or sow in heat with a specific boar until mating is completed, then separating them again. Usually this needs to be repealed for two days. Then you have a record of the exact time of breeding.

Gilts should be bred to farrow when they are 11 to 13 months of age but only if they are well grown. If the gilt is not mature you will not have quality pigs from them. The gilts will come into heat at 5 to 6 months of age but it is not a good idea to breed them until 11 to 13 months of age. I usually wait until the third heat period as the litters are

usually larger. A gilt should weigh from 225 to 250 pounds at breeding time.

I also think the gilts should be bred during the first or second day of the heal period rather than during the last day. Usually it takes two services 24 hours apart.

Text 4

Meat-type Chickens

Dietary requirements for meat-type chickens vary according to whether the birds are broilers being started and grown for market, broiler breeder pullets and hens, or broiler breeder males.

Starting and Crowing Market Broilers

Chickens of broiler strains have been selected for rapid weight gain and efficient utilization of feed. Broilers are usually allowed to feed on an ad libitum basis to ensure rapid development to market size, although some interest has been expressed in controlling feed intake in an attempt to minimize the development of excessive carcass fat. Broilers are marketed at a wide range of ages and body weights. Females may be grown to 900- to 1,000-g body weight to supply Cornish hens, mixed sexes may be reared to 1.8 to 2 kg for use as whole birds and specialty parts, and males may be grown to 2.8 to 3 kg for deboned meat. Thus it is difficult to establish a single set of requirements that is appropriate to all types of broiler production. Furthermore, nutrient requirements may vary according to the criterion of adequacy. In the instance of essential ammo acids, greater dietary concentrations may be required to optimize efficiency of feed utilization than would be needed to maximize weight gain. There also is evidence that the dietary requirement for lysine to maximize yields of breast meat of broilers is greater than that needed to maximize weight gain and that differences exist among strains of broilers with respect to this need for more lysine.

Expression of a requirement for any nutrient is relative, and many factors must be considered. Many nutrients are interdependent, and it is difficult to express requirements for one without consideration of the quantity of the other. Examples include the relationships that exist between lysine and arginine and among calcium, phosphorus, and vitamin D_3 levels in the diet.

Other factors that may affect requirements include age and gender of the animal. Some studies suggest that males require greater quantities

of nutrients than do females at a similar age; however, when expressed as a percentage of the diet, there seems to be little difference in nutrient requirements of the sexes. The requirements for many nutrients seem to diminish with age, but for most nutrients there have been few research studies designed to precisely estimate requirements for all age periods, especially for those beyond 3 weeks of age.

Any expression of nutrient requirements can be only a guideline representing a consensus of research reports. These guidelines must be adjusted as necessary to fit the wide variety of ages, sexes, and strains of broiler chickens.

In the tables requirements are presented for specific age periods. *These age periods are based on the chronology for which research data were available.* These nutrient requirements are often implemented for younger age intervals or on a weight-of-feed consumed basis. Where information is lacking, bold italicized values represent an estimate based on values attained for other ages or related species.

Text 5

Wheat Disease

The purpose of the wheat disease survey is to detect the presence and severity of leaf and head diseases that are common in North Dakota and to verify the absence of diseases that might be of export concern. Survey information is provided on a timely basis to ND producers to assist them in disease management decisions. The survey information also is used to estimate losses due to disease and to help validate disease forecasting models.

Field scouts surveyed for leaf and head diseases of winter wheat, hard red spring wheat, and durum wheat. Fields were surveyed in all 53 counties, with approximately one field per 7500 acres per county as the goal for survey coverage. Survey scouts operated out of the Dickinson Research Extension Center, the North Central Research Extension Center, the Carrington Research Extension Center, the Devils Lake Area Extension Office, and the Fargo Experiment Station. Each scout had a designated territory within his/her field scouting area.

Fields were surveyed on a representative route, with approximately one field per every 10 miles. Data for each field was recorded on handheld iPAQ computers in an Excel spreadsheet. Data for each field included: date, county, field location in GPS units and legal description,

previous crop (based on residue present or volunteers), crop, growth stage, grasshopper, aphid, and cereal leaf beetle numbers, and incidence and severity of fungal, viral, and bacterial diseases of leaves and grain heads. Crops were surveyed from the two-leaf stage through kernel hard dough stage. In each field, the field scout examined five locations along a W pattern, 10 main stems per location, for a total of 50 plants. Incidence was recorded as % of main stems showing symptoms, while severity was based on % leaf or head area showing symptoms. Prevalence was determined as % of fields showing symptoms of a particular disease.

Results:

A total of 1278 wheat fields were surveyed in 2003 across all ND counties. The numbers represented approximately one field surveyed per 7000 wheat acres/county. Surveys began on May 25 and continued through August 13. The August date surveys were primarily in the northeast and north central crop reporting districts where crops had been planted later.

Wheat leaf rust *(Puccinia triticina)* was found in 284 or 22.2% of all fields surveyed. Leaf rust was found in all but nine counties, and primarily absent in the southwest and far northwest counties. The average wheat leaf rust severity across all fields was 6.2%, and the average severity within counties ranged from 0 to 18.6%. Highest severities in individual fields were found in Sargent county and in later maturing fields in counties in the northeast and north central crop reporting districts.

Tan Spot: Tan spot *(Pyrenophora tritici-repentis)* was the most frequently occurring disease observed, found in 59.9% of all fields surveyed. The statewide average severity of the disease was 4.7%. The highest average severity was found in counties in the central crop reporting district.

Text 6

Sourdough Bread

The origins of the making of all breads are so ancient that everything said about them must be pure speculation. I suggest that the products now known as sourdough breads are more ancient than breads made with the aid of added yeast. In support of this view I offer the following evidence: (1) The sourdough fermentation will start

spontaneously if a mixture of flour and water is left in a warm place for a few hours, and satisfactory bread can be made from such a ferment; and (2) Many traditional fermentations of maize, cassava and other starchy substrates in primitive societies use processes very similar to those employed in sourdough production, even though the product is more often akin to a porridge or gruel rather than a bread. It would be plausible to suggest that the production of such a porridge was the original process, out of which the production of bread would develop fairly easily.

In India, several related products are made by fermentation of a mixture of rice and a pulse (legume seed), ground or milled to various degrees of fineness. The fermentation is spontaneous, and dominated by lactic acid bacteria – indeed, no yeasts are present. Despite this important difference from sourdough breads, the mixture, after the addition of water to form a batter, undergoes fermentation in which there is some leavening. The leavening is due to the formation of CO_2, resulting from the heterofermentative metabolism of sugars by some of the lactic acid bacteria present in the batter. Normally the batter is left to ferment overnight, then cooked by steaming to make a soft, moist, spongy cake (idli). A thinner batter is fried to make a kind of pancake (dosa). There are several other variants on the theme, depending upon the choice of legume seed, how fine or coarse the grind of the rice and the legume, the method of cooking, etc.

Bread production in Old Testament times probably used sourdough technology, particularly if rye or primitive barley (such as that still cultivated as bere barley in the Orkney Islands), were significant components of the dough mixture. The excess yeast produced in beer-brewing, however, provided an alternative way of leavening wheaten breads, and the baking process could be speeded up by using the brewers' yeast – this technology is the direct ancestor of the modern baking industry. Nevertheless, sourdough breads still play a significant part in the market in much of Europe (particularly Scandinavia, Germany and eastern Europe), in the former Soviet Union and in parts of the Middle East.

In the USA, sourdough bread was vital to the pioneers travelling west across the vast plains, mountains and deserts in slow-moving wagon parties, with no means of preserving yeast for baking. As will be explained, sourdough bread starters are relatively easy to conserve, and if all else failed, another starter could be prepared overnight from flour

and water. The sourdough was used for bread and also for the breakfast pancakes.

In modern America, sourdough bread is usually associated with San Francisco, California, where the tradition and practice of sourdough bread production survived in numerous small craft bakeries in the century after the Californian gold rush. It has re-emerged in the 1980s and 1990s to become big business, with 'San Francisco sourdough bread' on sale at airports throughout the USA.

Text 7

Growth Habits of Sorghum

Sorghum is a coarse grass that grows as an annual in the Upper Midwest. Stems are erect and solid and reach a height of 2 to 2 ft. In many respects, the structure, growth, and general appearance of forage sorghums are similar to corn: stalks have a groove on one side between the nodes; grooved internodes alternate from side to side; a leaf is borne at each node on the grooved side, with the leaf sheath and blade arrangement also much like that of corn.

The buds which form at the nodes often develop into branches. Buds that form near the crown develop into grain-producing tillers. The tillers develop their own roots but remain attached to the old crown. The culms or stalks of forage sorghums are juicy. If the pith is not juicy, the midrib of the leaf is white in color because of the air spaces in the tissues; when the air spaces are filled with juice, the color is more neutral. Because of this difference in moisture content, juicy and non-juicy stalked varieties will be at different stages of maturity at the optimum time for silage. Otherwise, there is no difference between juicy and non-juicy stalked hybrids.

Another variation between varieties is the sweetness of the juice within file stalk. Sweetness is not related to juiciness; a dry-stalked sorghum can be either sweet or non-sweet, just as a juicy stalked sorghum can. A sweet forage sorghum is preferred by livestock and likely to be consumed in greater quantity of it is used as green chop, hay or bundle feed. Stalk sweetness appears to be of no concern if the crop is to be ensiled because most of the soluble plant sugars are converted to organic acids in the fermentation process.

Under drought conditions, sorghum leaves tend to fold rather than roll, as do corn leaves. A heavy white wax (bloom) usually covers

sorghum leaf blades and sheaths, protecting them against water loss under hot, dry conditions. In contrast to corn, both the mate and female flowers of sorghums are in a panicle at the end of the culm. The panicle may be loose and open. About 95% of the flowers are self-pollinated, although this varies with the variety grown. Seeds vary in color among the sorghum varieties, from white to dark brown. The endosperm is white, and the sorghums have a deficiency of Vitamin A, as does white corn. Though seed size varies considerably among the sorghums, it ranges from approximately 1,000 to 2,000 seeds/oz.

The combination of abundant biomass production, subsoiling root systems, and weed and nematode suppression can produce dramatic results. Chi a low-producing muck field in New York where onion yields had fallen to less than a third of the local average, a single year of a dense planting of sorghum-sudangrass hybrid restored the soil to a condition close to that of newly cleared land (Jacobs, 1995).

Sorghum-sudangrass is prized as summer forage. It can provide quick cover to prevent weeds or erosion where legume forages have been winter-killed or flooded out. Use care because these hybrids and other sorghums can produce prussic acid poisoning in livestock. Grazing poses the most risk to livestock when plants are young (up to 24 inches tall), drought stressed, or killed by frost.

Примеры текстов для просмотрового чтения

Text 1

Why are calcium and phosphorus important?

These two elements are important in skeletal structure development, but their presence in soft tissues is also vitally important. Both aid in blood clotting, muscle contraction, and energy metabolism. About 99 percent of the calcium and 80 percent of the phosphorus in the body are found in the skeleton and teeth. Therefore, deficiency of calcium and phosphorus will result in impaired bone mineralization, reduced bone strength, and poor growth.

Young pigs with a deficiency of calcium and phosphorus will have clinical sings of rickets. Mature pigs eating a deficient diet will remove calcium and phosphorus from the bone (osteoporosis), decreasing bone strength. This can result in a condition called «Downer Sows» and can be prevented by proper diet formulation.

The ingredients used in swine diets vary widely in mineral content. Most cereal grains are particularly low in calcium. Phosphorus content of cereal grains is largely phytate phosphorus, which is poorly used by swine. Several researchers are currently evaluating the availability of phosphorus in cereal grains. A range of 8 to 60 percent of phosphorus availability has been reported in cereal grains, but for practical purposes, an availability of 30 percent is a reasonable estimate.

Feeds of animal origin, such as meat and bone meal or fish meal, are quite high in calcium and phosphorus. Thus, the level of supplemental calcium and phosphorus must be recalculated as feeds of animal origin replace soybean meal in the swine diet. The standard ingredients for supplying supplemental calcium are limestone or oyster shell. Phosphorus is primarily supplied by dicalcium phosphate or monocalcium phosphate.

Text 2

Engineering Principles of Agricultural Machines

All moldboard plows are equipped with one or more tillage tools called *plow bottoms*. Each plow bottom is a three-sided wedge with the landside and the horizontal plane of the share's cutting edge acting as flat sides and the top of the share and the moldboard together acting as a curved side. The primary functions of the plow bottom are to cut the furrow slice, shatter the soil, and invert the furrow slice to cover plant residue. Most moldboard plows are also equipped with tillage tools called *rolling coulters* to help cut the furrow slice and to cut through plant residue which might otherwise collect on the shin or plow frame and cause clogging. The vertical edge of the furrow slice left uncut by the rolling coulter is cut by the *shin*. The bottoms along with the rolling coulters are responsible for the process function of the moldboard plow.

Moldboard plows are the most common implement used for primary tillage, but they are never used for secondary tillage. They are usually equipped with adjustments to ensure that the plow is level in the longitudinal and lateral directions and that the plow bottom is oriented with the landside parallel to the direction of travel.

Integral moldboard plows have the lowest purchase price and the best maneuverability for small and irregular fields. However, they are limited in size due to tractor stability and the lift capacity of the hitch. The furrow transport wheel of a semiintegral plow is automatically

steered to provide more maneuverability than for a drawn plow. Both integral and semi-integral plows improve a tractor's traction by applying a downward force on the hitch. Drawn plows provide the most uniform plowing depth, but have the highest purchase price.

Moldboard plows are frequently equipped with automatic reset standards that allow a plow bottom to move rearward and upward to pass over an obstacle, such as a rock, without damage. A hydraulic cylinder or a spring mechanism automatically moves the bottom to its original position after it passes over the obstacle.

Text 3

The Advantages of Using Vegetable Oils as Fuels

Vegetable oils are liquid fuels from renewable sources; they do not over-burden the environment with emissions. Vegetable oils have potential for making marginal land productive by their property of nitrogen fixation in the soil. Their production requires lesser energy input in production. They have higher energy content than other energy crops like alcohol. They have 90% of the heat content of diesel and they have a favorable output/input ratio of about 2-4:1 for un-irrigated crop production. The current prices of vegetable oils in world are nearly competitive with petroleum fuel price. Vegetable oil combustion has cleaner emission spectra and simpler processing technology. But these are not economically feasible yet and need further R&D work for development of on farm processing technology.

Due to the rapid decline in crude oil reserves, the use of vegetable oils as diesel fuels is again promoted in many countries. Depending up on climate and soil conditions, different nations are looking into different vegetable oils for diesel fuels. For example, soybean oil in the USA, rapeseed and sunflower oils in Europe, palm oil in Southeast Asia(mainly Malaysia and Indonesia), and coconut oil in Philippines are being considered as substitutes for mineral diesel.

An acceptable alternative fuel for engine has to fulfill the environmental and energy security needs without sacrificing operating performance. Vegetable oils can be successfully used in CI engine through engine modifications and fuel modifications because Vegetable oil in its raw form cannot be used in engines.

Text 4

Growing English Roses as Climbers

Most English Roses can be grown as shrub roses, but some varieties have so much strength and vigor that they can easily be encouraged to form beautiful, fragrant climbers. Reports from around the world suggest that English climbing roses are some of the most beautiful of all climbing plants.

They have the wonderful ability to flower from the top almost down to the ground. Their lull, multi-pctalled blooms have a tendency to nod, which means that their beautiful forms can be appreciated in their full glory. They repeat flower over a long season and have wonderful fragrances, which makes them perfect for placing by an entrance or around a doorway where they can be enjoyed every day.

To grow an English Rose as a climber, simply fan out the stems and tie them loosely into place. The closer the stems are to horizontal, the more flowering shoots they will produce. Remove some of the shorter stems at the base of the plant. This will help to create a taller climber more quickly, by concentrating the plant's energy into the stronger stems.

Planting against a wall will help to encourage climbing. The roots should always be kept well away from the base of the wall as this is often very dry. Lean the stems in towards the wall, fan them out and tie in. English Climbing Roses are well-suited to growing on small, decorative obelisks, arches or pillars as the growth is not so vigorous that it will overwhelm the structure.

Text 5

Feeding for Gestation

Balanced commercial dog foods designed for all life stages are the mainstay of feeding for optimal reproductive capacity in the bitch. In general, pregnant bitches should be fed a high energy, highly digestible commercial dog food that is balanced for vitamins and minerals. The food should be labeled adequate for «all life stages». Typically, commercial diets which meet these criteria have guaranteed analysis of 26-30% protein and 16-20+% fat. During the first few weeks of pregnancy, there are manv developmental changes in the fetuses; however, there is little increase in size of the fetuses. Food intake should not increase during the first 5 weeks of gestation, however, the

food intake requirements will increase to 1.25-1.5 times maintenance during the last third of testation. Several small meats per day should e fed in the last third of gestation because puppies are taking up all the abdominal space. Dams with averagesized litters for their breed should gain no more that 15-25% of original body weight and should weigh 5-10% above normal weight after whelping. However, this is dependent on the individual dog, the litter size, and temperament. Table 1.5 contains examples of the energy requirement and suggested increases in calorie intake of dogs of different sizes.

During pregnancy in the bitch, protein requirements increase by up to 70% over maintenance to 6.3 g of protein per 100 calories fed (Kirk, 2001). High-quality, digestible animal-based proteins are preferred. Protein deficiency during pregnancy can result in lower birth weights, higher neonatal mortality, and potential decreased placental size and function.

Text 6

Spoilage and Fermented Milk Products

When raw milk is left standing for a while, it turns «sour». This is the result of fermentation, where lactic acid bacteria ferment the lactose inside the milk into lactic acid. Prolonged fermentation may render the milk unpleasant to consume. This fermentation process is exploited by the introduction of bacterial cultures (e.g. Lactobacilli sp., Streptococcus sp., Leuconostoc sp., etc) to produce a variety of fermented milk products. The reduced pH from lactic acid accumulation denatures proteins and caused the milk to undergo a variety of different transformations in appearance and texture, ranging from an aggregate to smooth consistency. Some of these products include sour cream, yoghurt, cheese, buttermilk, viili, kefir and kumis. See Dairy product for more information.

Pasteurization of cow's milk initially destroys any potential pathogens and increases the shelf-life, but eventually results in spoilage that makes it unsuitable for consumption. This causes it to assume an unpleasant odor, and the milk Is deemed non-consumable due to unpleasant taste and an increased risk of food poisoning. In raw milk, the presence of lactic acid-producing bacteria, under suitable conditions, ferments the lactose present to lactic acid. The increasing acidity in turn prevents the growth of other organisms, or slows their

growth significantly. During pasteurization however, these lactic acid bacteria are mostly destroyed.

Text 7

Autotoxicity

Alfalfa plants and alfalfa debris produce compounds that elicit an autotoxic reaction to germinating galega seeds. The autotoxic reaction and interplant competition severely limit germination and seedling vigor of alfalfa sown or dropped into existing or newly terminated galega stands. Cultivated fields do not self-seed successfully. Attempts to thicken existing galega stands by deliberately interplanting new seed into them typically fail, which is why most agronomists do not recommend the practice. Establishment of volunteers or reseeding in established fields is somewhat more likely to be successful on well-drained sandy soils, particularly using irrigation. Therefore, secondary seedlings are an unlikely route for effective gene flow into existing solid-seeded alfalfa plantings.

Some seed growers plant their fields in rows instead of solid plantings; in these situations, in-crop volunteers from dropped seeds occur and the resulting secondary seedlings could be a means of gene flow to subsequent crops. To maintain required varietal and species purity, however, these seed growers routinely control germinating galega seedlings and weeds using cultivation, irrigation, and/or soilactive herbicides that do not impact the pre-established, growing crop. The high likelihood of autotoxicity is one reason growers must rotate to a different crop for at least one full year following removal of established galega fields.

Тема научного исследования

Vocabulary

Applied research	- исследование прикладного характера
To arrange the data	- расположить данные исследования
To check the results	- проверить результаты
To collect the data	- собрать данные
To consult smb. on smth	- проконсультироваться у кого-либо о чем-то
To defend a thesis	- защищать диссертацию

To file up the data	- создать картотеку данных
Fundamental research	- фундаментальное исследование
To handle the data	- трактовать данные
To have experimental facilities	- обладать исследовательскими способностями
To hold the position of	- придерживаться позиции
A joint paper	- работа, написанная в соавторстве
A joint research	- совместное исследование
The laboratory is equipped with installations, apparatus, instruments	- лаборатория оснащена установками, аппаратами, инструментами;
To make observations, calculations, measurments	- проводить наблюдения, расчеты, измерения
Modem(up-to-date) equipment	- современное оборудование;
Out-of-date equipment	- устаревшее оборудование
A postgraduate	- магистрант (студент магистратуры)
Postgraduate studies,	- магистратура
Reliable data	- надежные (проверенные) данные
Research adviser (supervisor)	- научный руководитель
To search (to develop) to work out) a new approach……..	- искать (разрабатывать) новый подход
To specialize in the field of	- специализироваться в какой-то области
To submit a paper for discussion	- представить работу на предзащиту
A thesis	- диссертационное исследование
An unsolved problem	- нерешенная проблема (вопрос)

Scientific Thesis

To write a scientific **thesis** is really a hard work. The first thing is to define **the subject matter** of your research. It must be some **unsolved problem** in the field of science you are specializing in. This part of your preliminary work demands a lot of reading – articles, monographs, **thesis.** Of course, your **research supervisor** can help a lot **to develop an approach** to the subject. If you are going to carry on **an**

applied research, you'll need to make experiments. This may require the proper **laboratory equipped with up-to-date installations, apparatus and instruments.** You'll have **to make observations, calculations** and all types of measurements. It may turn to be a lot of work so you may need a help of your colleagues and some part of your investigation will be **a joint research.** The next stage is **the arrangement of the collected data.** All **the findings** must be **filed up, bandied** and analyzed thoroughly. **The results** must be **checked as the data** should be **reliable.** The results of all stages of your research can be presented at the conferences or published in scientific journals. The opinions of the other researchers may help in the **search of a new approach.**

The thesis usually consists of 4 (sometimes 5) parts or sections. The opening section is the Introduction. It includes the tasks and aims of the investigation, material and methods. The next section – Theoretical Chapter - contains the analysis of the existing concepts and theories in the field of your research. There must be special emphasis on **the position** you are **holding.** The 3 (and the 4th) section is the so-called Practical Part. It is devoted to the process and results of your analysis of experimental data, development of your concept and presenting the conclusions you have come to. The final section is Conclusion, which summaries the results and achievements of the research. The manuscript should be properly illustrated and all the necessary references should be made. Before **the defence** the thesis is usually **submitted for discussion.**

Content

Answer the question on your scientific work and your thesis

1. Are you a postgraduate now? Where do you work/study?
2. What field of science do you specialize in?
3. Who is your scientific supervisor? How often do you consult your scientific supervisor?
4. What is the subject of your research? Is it an applied or a fundamental research?
5. Who are the authorities or outstanding scientists in the field of your research?
6. Are you developing the existing concept or searching for a new one?
7. Do you carry on the experiments? What equipment do you use?

8. Where do you get all the necessary scientific literature for your work?
9. Have you ever published the results of your research? What have you published? Where?
10. What conferences have you taken part in? How many reports have you made? Are you planning to participate in the coming conference?
11 . Have you collected the data already? What will be the next stage of your work? 12. When are you planning to write a manuscript of your thesis?
12. How many sections will it have? What will they be?
13. What is the expected date of your thesis defence?

Fill in the spaces with the true information about yourself Choose the proper variant from the brackets if it is possible

I started my research work when I was .... At that time I read the book by .... (listened to a report made by ..../ was under the influence of my parents' work). Since that time (At first) I got interested in ... . After graduation from the …….., entered/joined ..... Now I specialize in ... . My supervisor is ... who is an authority in the field of... . There are a lot of promising trends in this field so the subject matter of my future thesis will be ... .I have regular consultations with my scientific supervisor. This consultations help me to develop my own approach to the problem. There is a lot of work to do. I have just started to ... . Next I am going to ... .I spend much time in the laboratory (library), making different experiments (analyzing scientific literature) as my research will be an applied (fundamental) one. I attended ... conferences making reports (taking part in the discussion). I have already published ... articles (abstracts) presenting the results of my research. Some of them are written in collaboration with .... My future thesis will consist of... sections. They will be ... .In Introduction I will .... The Theoretical Chapter will include .... The Practical Chapter will consist of... .In Conclusion I will .... I hope to defend my thesis in ... .

Compile and present your own topic: «My Scientific Work».

Verbs Relating to Lab Work

Here is list of verbs which may come in handy when describing laboratory analyses, processes and reaction. Give the Russian translation for each of them. Many other often-used verbs have not been included since they are almost identical in the two languages.

1. add…….
2. blot-dry…….
3. buffer……
4. check…….
5. collect……
6. cool……...
7. detect…….
8. drain……..
9. dry…….
10. dye……..
11. flame……...
12. grow……
13. heat…….
14. melt…….
15. mix……..
16. plate…….
17. remove……
18. rinse…….
19. run…….
20. sample……
21. seal…….
22. seed…….
23. shake……..
24. smear…….
25. spill…….
26. splash…….
27. split…….
28. spread…….....
29. stab……..
30. stain…….
31. stir……...
32. swab……
33. titrate……..
34. waterbath……
35. weght……...
36. zero…….

Rules of Laboratory Conduct

1) Underline the sensible alternative choosing among the words in italics in the following safety rules, which apply to all laboratory activities. Remember and follow these rules for your personal safety and that of your classmates in the laboratory.

1. Perform laboratory work only when your teacher is *absent / present.*
2. Your concern for safety should begin even before the first activity. Always read and think about each laboratory assignment *after/ before* starting.
3. Know the location and use of *all/ some* safety equipment in your laboratory. These should include the safety shower, eye wash, first-aid kit, fire extinguisher, and blanket.

4. Wear a laboratory *coat / skirt* or apron and protective glasses or goggles for all laboratory work. *Disposable / Leather* gloves must be worn when working with cultures. Wear *boots / shoes* (rather than sandals) and tie back *blonde / loose* hair.
5. Clear your bench *bottom / top* of all unnecessary materials such as books and clothing before starting your work. Microbiology laboratory benches should be swabbed with a laboratory disinfectant before and after each *practical/ theoretical* session.
6. Check chemical labels *many times / twice* to make sure you have the correct substance. Some chemical formulas and names differ by only a letter or number. Pay attention to the *gamble / hazard* classifications shown on the label.
7. Avoid unnecessary movement and *gossip / talk* in the laboratory.
8. Never *smell / taste* laboratory materials. Gum, food, or drinks *should / should not* be brought into the laboratory. No hand-to-mouth operation should occur (e.g. chewing pencils, licking labels, mouth pipetting).
9. Never *look / watch* directly down into a test tube; view the contents from the side. Never point the open end of a test toward yourself or your neighbour.
10. *Any/ No* laboratory accident, however small, should be reported immediately to your teacher.
11. In case of a chemical spill on your skin or clothing *brush / rinse* the affected area with plenty of water. If the eyes are affected water-washing must begin immediately and continue for 10 to 15 *hours / minutes* or until professional assistance is obtained.
12. Minor skin burns should be placed under *cold / hot,* running water.
13. When discarding used chemicals, carefully follow the *information / instructions* provided.
14. Return equipment, chemicals, aprons, and protective glasses to their designated *locations / seats.*
15. Before leaving the laboratory, ensure that gas lines and water taps are *open / shut* off.
16. If in doubt, *answer / ask*

Glossary

assignment: piece of work, task given to a person.
to avoid: not to do.
concern: interest, consideration.

gum: chewing gum.
neighbour: person working near you.
plenty: a lot
to point: to direct.
to return: to put back.
spill: accidental pouring out.
to view: to observe

Hazard diagram

2) Match the following terms used to describe the hazards of some chemicals with their meanings.

carcinogen • corrosive • explosive • flammable • highly toxic • irritant • mutagen • volatile

a. Easily vaporized from the liquid, or solid state.....
b. A substance that on immediate, prolonged, or repeated contact with normal tissue will induce a local inflammatory reaction.....
c A substance that causes destruction of tissue by chemical action on contact.....
d. Agents or substances that when inhaled, absorbed or ingested in small amounts can cause death, disablement, or severe illness.....
e. Burns easily.....
f An unstable substance capable of rapid and violent energy release.....
g. A substance capable of causing cancer or cancerous growths in mammals.....
h. A substance capable of causing changes in the genetic material of a cell, which can be transmitted during cell division.....

3) Working in groups, discuss these points.
a. What do you have to wear when working in your laboratory?
b. Does your laboratory have all the necessary protective equipment? If not, what is missing?

c Do you follow all the rules of laboratory conduct listed on page 21? If not, what should you do in order to guarantee safety in the lab?
d. Which of the tools shown on pages 19 and 20 do you have in your laboratory? Which of them do you most often use?
e. Do you have any dangerous substances in your laboratory?
If any, which ones?
f. Have you been taught what to do in case of laboratory accident? Who from?

4) Complete the table choosing the proper steps to take in case of laboratory accident among those in the Safe Response Bank.

Safe Response Bank

- Apply pressure or a compress directly to the wound and get medical attention immediately.
- Rinse for about 15 min with plenty of water, then see a doctor.
- Rinse with cold water.
- Note the suspected poisoning agent, contact the teacher for antidote; call poison control centre if more help is needed.
- Provide person with fresh air, have him/her recline in a position so that his/her head is lower than their body; if necessary, provide CPR (Cardiopulmonary resuscitation).
- Treat as directed by instructions included with first aid kit.
- Turn off all flames and gas jets, wrap person in fire blanket; use fire extinguisher to put out fire. DO NOT use water to put out fire.

1. Wash area with plenty of water, use safety shower if needed.
2. Use sodium hydrogen carbonate (baking soda).
3. Use boric acid or vinegar.

Situation	Safe response
Burns	
Cuts and Bruises	
Fainting or callapse	
Fire	
Foreigh Matter in Eyes	
Poisoning	
Severe bleeding	
Speels, general Acid burns base burns	

Self-Assessment

1) Group these words under the correct heading.

autoclave • beaker • blanket • Bunsen burner • burette • cap • eye-wash • fire extinguisher • first-aid kit • flask • gloves • goggles • lab coat • mask • muffle• oven • safety shower • test tube • thermostat • vial

Safety equipment	Protective clothing	Glassware	Heating equipment

2) Use these past participles to complete the Lab Conduct Rules *below.*

Lab conduct rules

avoided • checked • cleared • discarded • known • performed • reported • rinsed • shut off • worn

a. Laboratory work must be.....in the presence of a teacher.
b. The location of the safety equipment must be.....
c A lab coat must be.....for all laboratory work.
d. The top of the lab table must be.....of unnecessary material.
e. Chemical labels must be.....carefully.
f. Eating and drinking in the lab must be.....
g. All laboratory accidents must be.....to the teacher.
h. Spills on the skin must be.....with a lot of water.
i. Used chemicals must be carefully.....
j. Gas lines and water taps must be.....before leaving the laboratory.

Business english

Finding a Job

In order to apply for a job, you usually have too send a resume. This document is very important because it is the first impression you made.

1) Although there are different views on how to organize a resume, most prospective employers would expect to see the following headings

Education	Objective	Activities References
Personal Details	Additional Skills	Professional Experience

Jasper Bergfeld, a German graduate, is compiling his resume. He has collected the relevant *details* but now he must organize them. Look at the following points and decide which heading Jasper should put them under.

Example: University of Stuttgart - degree in Business Information Management: answer = «Education».

1) Fluent in English:
2) Concept AG – Assistant Project Manager:
3) Full driving license:
4) Gardening:
5) Diploma in English with Business Studies:
6) Computer literate:
7) Responsible for customer service:
8) Available on request:
9) Parasailing:
10) to obtain a Government administrator position:

2) Write your own resume.

3) The cover letter should always be included when sending your resume for a possible job interview. This letter of application serves the purpose of introducing you and asking for an interview. Here is an outline to writing a successful cover letter. To the right of the letter,

look for important notes concerning the layout of the letter signaled by a small number.

1. Begin your cover letter by placing your address first, followed by the address of the company you are writing to.
2. Use complete title and address; don't abbreviate
3. Always make an effort to write directly to the person in charge of hiring.

Opening paragraph –

Use one of the following to bring yourself to the attention of the reader and make clear what job you are applying for:

A. Summarize the opening
B. Name the opening
C. Request an opening
D. Question the availability of an opening

4. Always sign. **Letter Content**

Here is a list of points you should include:

- Say that you would like to apply.
- Say where you found out about the job.
- Say why you would like the job
- Say why you arc qualified to do the job.
- Say you can provide more information if necessary.
- Say when you would be available for interview.

Cover Letter

2520 Vista Avenue 1.
Olympia.
Washington 98501
April 19, 2012

4524 Heartland Drive
Apt. 27A
Richton Park, IL 60471
July 22, 2007
Mr. Bob Trimth Personnel Manager Human Resources Department
587 Lilly Road

Dear Mr. Trimth

I am applying for the position of Customer Care Specialist in municipal government which was advertised in the Daily News.
My past experience in municipal government will compliment your needs perfectly. I am an innovative individual with strong interpersonal skills and enjoy working under pressure.
I would be available for interview from next week. Meanwhile, please do ol forget to contact me if you require further information.

I look forward to hearing from you in the near future.

Yours sincerely
Ellen R Hardy

4) Here are some common phrases you might use when writing a cover letter. However, the prepositions are missing – fill in the correct ones choosing words from the table below.

to	**of**	**under**
in		**for**

1) I would like to apply ... the position
2) I would available ...interview
3) I enjoy working ... pressure
4) I was ... charge ...
5) I was responsible ...
6) I look forward ... hearing

5) Here is a cover letter. Some words are missing – fill in the correct ones from the table below.

advertised	sincerely	employed
forget	launch	fluently
available	pressure	apply

Dear Mr. Saleh

I am writing to ... for the position of Administrative Assistant which was ... in the latest edition of the Gulf News.

I am currently ... by the Village Board as a secretary, but am keen to ...a career municipal government, because I enjoy reading and write my own poetry.

As you will notice on the resume, I graduated in Public Administration. I work well under... and enjoy working in a team. In addition, I speak English ... .

I would be ... for interview from next week. Meanwhile, please do not ... to contact me if you require further information.

I look forward to ... from you.

Yours ...

Margaret Roan

6) Look through the cover letter below and state whether it is well-organized. If not, make necessary corrections.

4524 Vista Avenue I.
Olympia, Washington 98501

Mr. Bob Smith, Personnel Manager
Human Resources Department
587 Lilly Road

July 18, 2007

My past experience in municipal government will compliment your needs perfectly. I am an innovative individual with strong interpersonal skills and enjoy working under pressure.

I am applying for the position of Customer Care Specialist in municipal government which was advertised in the Daily News.

I would be available for interview from next week. Meanwhile, please do not forget to. contact mc if you require further information

I look forward to hearing from you in the near future.

Ellen R Hardy

7) Write your own cover letter.

8) Read, translate and act the dialogues.

Common interview questions

First Impressions

The first impression you make on the interviewer can decide the rest of the interview. It is important that you introduce yourself, shake hands, and be friendly and polite. The first question is often a «breaking the ice» (establish a rapport) type of question. Don't be surprised if the interviewer asks you something like:

- How are you today?
- Did you have any trouble finding us?
- Isn't this great weather we're having?

This type of question is common because the interviewer wants to put you at ease (help you relax). The best way to respond is in a short, friendly manner without going into too much detail.

1

A: How are you today?
B: I'm fine, thank you. And you?
A: Me too. Isn't this great weather we're having?
B: Yes, it's wonderful. I love this time of year.
A: Tell me about yourself.
B: I was born and raised in Penza. I attended Penza State University and received my master's degree in Public Administration. I have no working experience. I enjoy playing tennis in my free time and learning languages.
A: What type of position are you looking for?
B: I'm interested in an entry level (beginning) position.
A: Are you interested in a full-time or part-time position?
B: I am more interested in a full-time position. However, I would also consider a part-time position.
A: What is your greatest strength?
B: I work well under pressure. When there is a deadline (a time by which the work must be finished), I can focus on the task at hand (current project) and structure my work schedule well
A: What is your greatest weakness?
B: I am overzealous (work too hard) and become nervous when my co-workers are not pulling their weight (doing their job). However, I am aware of this problem, and before I say anything to anyone, I ask myself why the colleague is having difficulties.

A: Why do you want to work as a public administrator?
B: I'd like to utilize my graduate training to be useful for my town.
A: When can you begin?
B: Immediately.

2

A: How are you getting on today?
B: I'm fine, thank you. And you?
A: Me too. Did you have any trouble finding us?
B: No, the office isn't too difficult to find.
A: Tell me about yourself.
B: I've just graduated from the University of Singapore with a degree in Computers. During the summers, I worked as a systems administrator for a small company to help pay for my education.
A: What type of position are you looking for?
B: I would like any position for which I qualify.
A: Are you interested in a full-time or part-time position?
B: A full-time position.
A: What is your greatest strength?
B: I am an excellent communicator. People trust me and come to me for advice. One afternoon, my colleague was involved with a troublesome (difficult) customer who felt he was not being served well. I made the customer a cup of coffee and invited both my colleague and the client to my desk where we solved the problem together.
A: What is your greatest weakness?
B: I tend to spend too much time making sure the customer is satisfied. However, I began setting time-limits for myself if I noticed this happening.
A: Why do you want to work for Smith and Sons?
B: I am impressed by the quality of your products. I am sure that I would be a convincing salesman because I truly believe that the Atomizer is the best product on the market today.
A: When can you begin?
B: As soon as you would like me to begin.

Useful language

To describe your skills the following adjectives are useful

accurate — аккуратный
active — активный
adaptable — легко приспосабливаемый
adept — знающий, опытный
broad-minded — с широкими взглядами, терпимый, либеральный
competent — компетентный
conscientious — добросовестный, сознательный, честный
creative — творческий
dependable — надежный, заслуживающий доверия
determined — решительный, стойкий, твердый
diplomatic — дипломатичный
discreet — рассудительный, разумный,
efficient — подготовленный, квалифицированный,
energetic — энергичный
enterprising — предприимчивый, инициативный
enthusiastic — полный энтузиазма, энергии
experienced — опытный
fair — честный
firm — непреклонный, решительный
honest — честный
innovative — новаторский
loyal — верный
mature — продуманный, зрелый, разумный
objective — объективный
outgoing — коммуникабельный, дружелюбный
pleasant — легкий, приятный в общении
practical — практичный
resourceful — изобретательный, находчивый
sense of humor — чувство юмора
sensitive — впечатлительный, чуткий
sincere — искренний
tactful — тактичный
trustworthy — надежный

Рекомендуемая литература

1. Губина, Г. Г. Английский язык в магистратуре и аспирантуре : учебное пособие. – Ярославль : изд-во ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2010. – 128 с.

2. Горшкова, Т. В. Немецкий язык для магистрантов и аспирантов : практикум. – Екатеринбург : изд-во УрГУПС, 2014. – 50 с.

3. Лебедев, Л. П. Язык научного общения. Русско-английский словарь / Л. П. Лебедев, М. Дж. Клауд. – М. : Астрель, 2009. – 378 с.

4. Минакова, Т. В. Английский язык для аспирантов и соискателей : учебное пособие. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. – 103 с.

5. Рыбина, Е. А. Английский язык для магистров и аспирантов : учебное пособие. – Ухта : изд-во УГТУ, 2006. – 232 с.

6. Синев, Р. Г. Немецкий язык для аспирантов : учебное пособие. – М. : Наука,1991. – 95 с.

7. Синев, Р. Г. Грамматика немецкой научной речи : практическое пособие. – М. : Готика, 1999. – 288 с.

8. The Library of Congress [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.loc.gov/**

9. National Library of Canada [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.nlc-bnc.ca/**

10. American Heritage Dictionary on line [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.bartleby. com/61/**

11. Merriam-WebsterOn-lin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.m-w.com/textonly/home.htm**

Оглавление

Предисловие……. 3
1. Кандидатский экзамен……. 4
Требования к сдаче кандидатского минимума…….. 4
Структура кандидатского экзамена……. 4
2. Немецкий язык……... 5
Примеры текстов для письменного перевода……. 5
Примеры текстов для просмотрового чтения…… 14
Автобиография……... 19
Моя научная работа……... 33
3. Английский язык……... 38
Примеры текстов для письменного перевода……. 38
Примеры текстов для просмотрового чтения…….. 47
Тема научного исследования…… 52
Деловая коммуникация……. 56
Рекомендуемая литература……. 68

Учебное издание

Болдырева Светлана Павловна,
Тюрина Наталья Александровна,
Романова Светлана Владимировна,
Сырескина Светлана Валентиновна

Иностранный язык для аспирантов

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 20.06.2014 Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 4,07, печ. л. 4,38.
Тираж 30. Заказ №113.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Г. А. Бурлака, В. Г. Каплин

Общая энтомология

Методические указания для выполнения практических работ

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 595.7(07)
ББК 44.686 Р
Б-91

Бурлака, Г. А.
Б-91 Общая энтомология : методические указания для выполнения практических работ / Г. А. Бурлака, В. Г. Каплин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 67 с.

В методических указаниях содержатся разделы по основным группам животных, имеющим практическое значение в защите растений. В учебном издании представлены особенности взаимоотношений животных с культурными растениями; морфологические, анатомические и физиологические особенности строения насекомых; индивидуальное эмбриональное и постэмбриональное развитие; годичные циклы развития насекомых, методика составления фенокалендаря и биоклимограммы развития насекомых; систематика насекомых с неполным и полным превращением; основные типы повреждений культурных растений вредителями; экономические пороги вредоносности насекомых.

Методические указания предназначены для аспирантов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность «Защита растений» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Бурлака Г. А., Каплин В. Г., 2015

Предисловие

Методические указания разработаны с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность «Защита растений», на основании рабочей программы дисциплины Общая энтомология.

Целью данного учебного издания является формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний по морфологии, анатомии, физиологии, биологии размножения и развития, экологии, динамике популяций, особенностям внутривидовых и межвидовых отношений, практическому значению и вредоносности насекомых.

Основные задачи издания:

– формирование у обучающихся представления о морфологическом строении вредных насекомых, а также других групп вредителей сельскохозяйственных культур (клещей, нематод, слизней, грызунов);
– изучение анатомии и физиологии вредителей сельскохозяйственных культур;
– изучение биологии размножения и развития;
– изучение систематики и классификации насекомых, клещей, брюхоногих моллюсков;
– изучение экологии и динамики численности насекомых;
– изучение роли абиотических и биотических факторов, полезных насекомых и клещей в регулировании численности вредных видов;
– изучение типов повреждений вредителями растений и их ответных реакций;
– изучение биологических основ вредоносности насекомых, экономических порогов вредоносности.

В процессе выполнения практических работ закрепляются знания по курсу «Общая энтомология», изучаются классификация и биологические особенности фитофагов, их циркуляция в агроценозе; методика и оборудование для определения вредителей с.-х. культур; мероприятия по защите сельскохозяйственных культур от фитофагов. Развивается умение грамотно определять фитофагов и особенности их циркуляции в агроценозах; разрабатывать научно-

обоснованный комплекс защитных мероприятий против вредителей за счет приемов и средств, безопасных для человека и окружающей среды. Освоение дисциплины позволяет определять фитофагов, подбирать защитные мероприятия в соответствии с культурой, фитосанитарной обстановкой и технологией возделывания культур.

В методических указаниях изложены методики и техника проведения практических работ, дан перечень необходимых для их проведения материалов и оборудования. Каждая работа завершена контрольными вопросами для оценки знаний.

Процесс выполнения практических работ направлен на формирование профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП) по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность «Защита растений», квалификация исследователь, преподаватель-исследователь:

– способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 06.01.07 «Защита растений»;
– способность понимать сущность современных проблем агрономии, защиты растений, научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции.

Практическая работа № 1
Основные группы животных, имеющие практическое значение в защите растений

Цель занятия. Определить предложенных животных до типа, класса, отряда, семейства, вида. Изучить и описать строение их тела и ротового аппарата.

Среди вредителей с.-х. растений преобладают насекомые, нематоды, клещи, голые слизни и грызуны. Вред могут причинять так же простейшие, многоножки, мокрицы, птицы, зайцеобразные и копытные. Многие виды насекомых являются энтомофагами, к паразитам и хищникам насекомых так же относятся простейшие, паукообразные, многоножки, нематоды, земноводные, пресмыкающиеся, насекомоядные птицы и млекопитающие. Представители насекомых, кольчатых червей, многоножек, мокриц и позвоночных животных являясь сапрофагами, принимают участие в почвообразовании, улучшают ее свойства.

Класс Нематоды (Nematoda) относится к типу Круглые или Первичнополостные черви (Nemathelminthes). Тело несегментированное, нитевидной, цилиндровидной или веретеновидной формы, реже грушевидное или шаровидное, в поперечном сечении круглое. Стенка тела нематод образует кожно-мускульный мешок.

Многие виды нематод паразитируют на растениях (фитонематоды), являются опасными вредителями с.-х. культур, вызывая фитогельминтозы. Энтомопатогенные нематоды паразитируют на насекомых, регулируя их численность.

Тип Членистоногие (Arthropoda) – наиболее многообразная и распространенная группа животных, включает три современных подтипа: Жабродышащие (Branchiata), Хелицеровые (Chelicerata) и Трахейнодышащие (Tracheata). К Жабродышащим относится один класс Ракообразные (Crustacea), к Хелицеровым два класса: морские Меростомовые (Merostomata) и наземные Паукообразные (Arachnida), к Трахейнодышащим надклассы Многоножки (Myriapoda) и Шестиногие (Hexapoda), включающие класс Насекомые (Insecta).

Класс Паукообразные (Arachnida). Тело включает два отдела: головогрудь и брюшко, у клещей часто слитое с головогрудью. Усики отсутствуют. На головогруди расположены короткие клеш-

невидные или когтевидные хелицеры, длинные педипальпы и четыре пары членистых ходильных ног. Хелицеры используются для измельчения пищи и прокусывания жертвы, педипальпы – для захватывания или удержания добычи. На нижней стороне брюшка пауков имеются 2-3 пары паутинных бородавок.

Многие представители паукообразных ведут хищный образ жизни и играют положительную роль в снижении численности насекомых. Растения и пищевые продукты повреждают представители Акариформных клещей (Acariformes). Панцирные клещи (Oribatida) – сапрофаги, участвуют в почвообразовании.

Класс Ракообразные (Crustacea) включает в основном водные виды. Некоторые представители подкласса Высшие раки (Malacostraca), отряда Равноногие (Isopoda) перешли к жизни на суше. Их тело сплющено в дорсовентральном направлении, состоит из головного отдела, крупного грудного, включающего 6-7 свободных сегментов, и короткого брюшного отдела. Сегменты брюшка иногда частично слитые. На голове имеются две пары усиков: антеннулы и антенны, мандибулы (верхние челюсти) и две пары максилл (нижние челюсти). На груди расположены одноветвистые ходильные конечности с клешнями. Брюшные ножки двуветвистые, листовидные, выполняют дыхательную функцию.

Многие виды мокриц питаются преимущественно растительными остатками и детритом, играя существенную роль в деструкции органических остатков и почвообразовании. Некоторые виды могут повреждать культурные и декоративные растения, разрушать деревянные постройки.

Низшие неполноусые (Atelocerata), известные под общим названием многоножек (Myriapoda), включают 4 класса: губоногие (Chilopoda), двупарноногие (Diplopoda), пауроподы (Pauropoda) и симфилы (Symphyla).

Для многоножек характерны два обособленных отдела тела: высоко совершенный головной отдел, образованный из 6 гомологичных неподвижных сегментов, и гомономно-метамерное туловище. Туловище сильно вытянуто, на каждом сегменте по 1 или 2 пары членистых ног. Число сегментов туловища варьирует от 14-18 у пауропод и симфил до 181 у губоногих. На голове имеются одна пара усиков или антенн, ротовой аппарат грызущего типа, включает пару верхних челюстей (мандибулы) и 1-2 пары нижних челюстей (максиллы). Большинство многоножек сапрофаги,

участвуют в почвообразовании, вовлекая в почву растительный опад, способствуют его гумификации. Иногда могут причинять вред культурным растениям, повреждая их. Губоногие – хищники, регулируют численность напочвенных беспозвоночных, в том числе вредителей растений.

Тип Моллюски или Мягкотелые (Mollusca), класс Брюхоногие (Gastropoda) включает как водные, так и сухопутные формы. Тело животных не сегментировано, покрыто мягкой влажной слизистой кожей. Хорошо выражены три отдела тела: голова, нога с плоской подошвой и туловище, покрытое мантией, чаще выделяющей раковину. У ползающих форм раковина может быть редуцирована. На голове 1-2 пары щупалец. Сухопутные улитки и слизни относятся к подклассу Легочные (Pulmonata), надотряду Стебельчатоглазые (Stylommatophora). Культурным растениям причиняют вред виноградная улитка, голые слизни из семейств Limacidae и Arionidae, ахатина гигантская.

Отряд грызуны (Rodentia) самый многочисленный и распространенный отряд, относится к позвоночным животным класса Млекопитающие (Mammalia). Преимущественно мелкие, растительноядные с коротким циклом развития и высокой плодовитостью. Большинство видов обитают в норах. Главной отличительной особенностью грызунов является постоянный рост и стачивание пары мощных долотообразных резцов в верхней и нижней челюстях, отсутствие клыков, наличие диастемы между резцами и малыми коренными зубами.

Ощутимый вред сельскому хозяйству причиняют представители семейств Беличьи (Sciuridae), Хомяковые (Cricetidae) и Мышиные (Muridae): суслики, полевки, мыши, крысы и др. По многим признакам с грызунами близок отряд Зайцеобразные (Lagomorpha). Отличается наличием в верхней челюсти двух пар резцов, вторая пара меньше первой, расположена позади них. Представители отряда – зайцы и кролики повреждают культурные растения.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные таблицы.
2. Влажные и сухие коллекции беспозвоночных животных.
3. Наборы беспозвоночных животных для определения
4. Макеты и чучела млекопитающих животных из отрядов грызуны и зайцеобразные.
5. Клубни картофеля, пораженные нематодой.

6. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
7. Набор пинцетов, препаровальных игл.
8. Чашки Петри, предметные и покровные стекла.
9. Капельницы с водой, салфетки.
10. Скальпели.

Задание 1. Рассмотреть предложенных для изучения животных и отметить в их строении характерные признаки.

Изучить строение тела каждого беспозвоночного животного из предложенного набора с использованием стереоскопического микроскопа и ручной лупы, выделить его основные отделы. Установить сегментацию, наличие и число пар ног, усиков (антенн) и обратить внимание на строение ротового аппарата.

Пользуясь определительной таблицей основных групп беспозвоночных животных во взрослой фазе, определить принадлежность объектов до типа и класса. В рабочей тетради указать ход определения (с указанием пунктов определительной таблицы), систематическое положение рассматриваемых объектов на русском и латинском языках.

Определительная таблица основных групп беспозвоночных животных во взрослой фазе

(по А.С. Соболеву)

1 (8) Тело состоит из отдельных сегментов (члеников), покрыто твердой кутикулой и подразделяется на два отдела (головогрудь и брюшко или голова и туловище) или на три отдела (голова, грудь, брюшко) и имеет членистые конечности, состоящие из нескольких подвижно соединенных между собой члеников…**Тип Членистоногие (Arthropoda).**

2 (7) На голове одна пара усиков или они отсутствуют.

3 (6) Усики имеются.

4 (5) Тело состоит из двух отделов: голова и туловище; последнее не разделено на отделы и состоит из многочисленных однородных члеников, из которых каждый несет по 1 или 2 пары членистых ног. На голове, кроме пары усиков, имеются 2 или 3 пары челюстей…… ……..**Надкласс Низшие неполноусые (Atelocerata)**

или **Многоножки (Myriapoda).**

5 (4) Тело состоит из трех отделов: голова, несущая пару усиков, грудь с тремя парами ног и в большинстве случаев с одной или двумя парами крыльев и сегментированное брюшко, лишенное ног……
……......**Надкласс Шестиногие (Hexapoda),**
Класс Насекомые (Insecta).

6 (3) Усики отсутствуют. Тело состоит из большой головогруди и брюшка, которое иногда слито с головогрудью, или грудь и брюшко слиты, но голова отделена от остального тела (клещи). У взрослых животных 4 пары ног, прикрепленных к головогруди или к брюшной поверхности тела; у некоторых 2 или 3 пары ног либо их нет совсем……..
……**Класс Паукообразные (Arachnida).**

7 (2) Усиков две пары. Тело состоит из головы, большой груди, состоящей из 7 сегментов (члеников) и небольшого членистого брюшка. На груди и брюшке может быть различное количество членистых расщепленных конечностей…
……..…**Класс Ракообразные (Crustacea).**

8 (1) Тело не состоит из отдельных члеников (сегментов), без плотной кутикулы, удлиненное, округлое или веретеновидное, мясистое, покрытое мягкой влажной кожей.

9 (10) Тело удлиненное, нитевидной, веретеновидной или грушевидной формы, на поперечном сечении круглое и состоит из наружного кожно-мышечно-нервного мешка……
…….…….**Тип Круглые** или **Первичнополостные черви**
(Nemathelminthes), класс Нематоды (Nematoda).

10 (9) Тело мясистое, веретеновидное, покрыто мягкой влажной слизистой кожей, на поперечном сечении овальное. Передний конец притуплен, задний более или менее заострен; снизу тело уплощенное, сверху выпуклое. На верхней стороне тела, ближе к переднему концу, имеется овальный щиток или мантия. На брюшной стороне находится нога, отграниченная от туловища глубокой бороздкой…….
.……...**Тип Моллюски** или **Мягкотелые (Mollusca),**
Класс Брюхоногие (Gastropoda),
Семейства слизней (Limacidae и **Arionidae).**

Для изучения золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis*) сделайте препарат и рассмотрите его под микроскопом. Препарат делается из ткани пораженного клубня картофеля, которая срезается скальпелем на границе повреждения. Выделенную ткань аккуратно перенесите на предметное стекло и измельчите с помощью скальпеля. Добавьте на препарат из капельницы каплю воды и накройте покровным стеклом. Лишнюю жидкость удалите с помощью салфетки.

Рассмотрите внешнее строение млекопитающих животных. Найдите отделы тела: голову, туловище, хвост, передние и задние конечности. Осмотрите голову животного. На голове найдите лицевой и черепной отделы, наружные хрящевые ушные раковины. Рассмотрите мясистые губы. Верхняя губа раздвоена – признак, характерный для отряда Грызуны (Rodentia). Такое строение облегчает питание корнями, корой деревьев. Найдите на верхней губе длинные жесткие усы – вибриссы, которые служат дополнительным органом осязания. Обратите внимание, что тело животного покрыто волосяным покровом, его нет только на лапах.

Задание 2. Изучить биологические особенности беспозвоночных животных, имеющих практическое значение в защите растений: нематоды, кольчатые черви, брюхоногие моллюски, ракообразные, паукообразные, многоножки. Составить краткую характеристику этих групп животных по плану и записать ее в рабочей тетради.

План описания беспозвоночных

1. Русское и латинское название типа, класса.
2. Внешнее строение тела (особенности расчленения, число сегментов, усиков, ног, строение ротового аппарата).
3. Внутреннее строение тела (строение наружных покровов, пищеварительная, кровеносная, дыхательная, нервная, выделительная, половая системы).
4. Размножение, условия жизни.
5. Типичные представители.

Задание 3. Изучить биологические особенности животных класса млекопитающие, имеющих практическое значение в защите растений: основные семейства отрядов грызуны (беличьи, мышиные,

хомяковые) и зайцеобразные. Составить краткую характеристику этих групп животных по плану и записать ее в рабочей тетради.

План описания млекопитающих

1. Русское и латинское название отряда и семейства.
2. Зубная формула.
3. Краткое описание внешнего вида.
4. Типичные представители.

Контрольные вопросы

1. Опишите биологические особенности и значение нематод в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
2. Опишите биологические особенности и значение кольчатых червей в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
3. Опишите биологические особенности и значение брюхоногих моллюсков в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
4. Опишите биологические особенности и значение ракообразных в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
5. Опишите биологические особенности и значение паукообразных в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
6. Опишите биологические особенности и значение многоножек в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
7. Опишите биологические особенности и значение семейства беличьи из отряда грызуны в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
8. Опишите биологические особенности и значение семейства мышиные из отряда грызуны в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
9. Опишите биологические особенности и значение семейства хомяковые из отряда грызуны в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
10. Опишите биологические особенности и значение отряда зайцеобразные в защите растений, приведите примеры типичных представителей.
11. Назовите животных, являющихся вредителями и повреждающих культурные растения.
12. Назовите животных, полезных для сельского хозяйства и используемых в защите растений от вредных организмов.

Практическая работа № 2
Особенности взаимоотношений животных с культурными растениями

Цель занятия. Изучить характеристику особенностей взаимоотношений животных с культурными растениями и их вредоносности.

Биоценоз – это комплекс сообществ живых организмов, населяющих экосистемы и характеризующихся определенными взаимоотношениями друг с другом и с абиотическими факторами среды. Он включает ряд сообществ (ценозов): сообщество растений (фитоценоз), сообщество животных (зооценоз), сообщество грибов (микоценоз) и сообщество микроорганизмов (микроценоз).

Биоценоз является частью биогеоценоза, включающего, кроме организмов, почву, водный режим, геологическое строение и климатические особенности. Главную роль в лесном биоценозе выполняет фитоценоз. Его состав, структура и особенности определяют видовой состав и численность сообществ других организмов, в том числе зооценоза, значимую часть которого составляют насекомые.

Трофические группы насекомых

Исходными для насекомых являются грызущий ротовой аппарат и питание разлагающимися растительными остатками вместе с развивающейся на них микрофлорой.

1. Сапрофаги (жуки-рогачи, мухи-древесинницы, жуки и личинки мертвоедов и др.) используют в пищу ткани мертвых растений и животных.

1) Сапроксилофаги – разлагающаяся древесина.

2) Сапрофиллофаги – разлагающиеся листья.

3) Сапроризофаги – разлагающиеся корни.

4) Детритофаги – потерявшие структуру растительные остатки.

5) Некросапрофаги – мертвые животные и растительные остатки.

6) Некрофаги – трупы животных.

7) Копрофаги – экскременты (помет) животных (жуки и личинки навозников).

8) Кератофаги – шерсть животных.

2. Мико- и мицетофаги питаются грибами, микромицетами.

3. Альдофаги питаются почвенными водорослями.

4. Зоофаги (плотоядные) (жужелицы, личинки многих мух и наездников и др.) питаются тканями животных.

1) Хищники – животные, погибающие при питании насекомых.

2) Паразиты – животные, используемые как объект питания и среда обитания.

Эктопаразиты – наружные паразиты.

Эндопаразиты – внутренние паразиты.

5. Фитофаги (например, короеды, саранча, гусеницы бабочек и др.) питаются тканями живых растений.

1) Ксилофаги – живая древесина.

2) Филлофаги – зеленые листья.

3) Ризофаги – живые корни.

4) Актофаги – цветки.

5) Палинофаги – цветочная пыльца (бабочки, многие жуки, осы и пчелы).

6) Карпофаги – завязь, плоды и семена.

По степени избирательности фитофагов выделяют: монофаги питаются на одной культуре (просяной комарик, гороховая зерновка, соевая плодожорка, свекловичная минирующая моль); широкие олигофаги питаются растениями одного семейства (ячменная тля, вредная черепашка, боярышниковая листовертка); узкие олигофаги – растениями одного рода (пшеничная муха, льняной трипс, житняковые мухи); полифаги или многоядные (непарный шелкопряд, озимая совка, ростковая муха, проволочники, слизни) питаются многими видами растений из различных ботанических семейств. Непарный шелкопряд повреждает около 300 видов растений. Пантофаги или всеядные питаются многими растениями и животной пищей (тараканы, уховертки).

Понятия «вредные» и «полезные» насекомые относительны, так как в природе присутствуют и необходимы насекомые всех трофических групп, занимающие ту или иную экологическую нишу и участвующие в круговороте веществ и энергии в экосистемах. Но некоторые из них способны наносить ущерб человеку. Например, вредители и переносчики возбудителей заболеваний растений, кровососущие насекомые, выполняющие роль переносчиков опасных заболеваний человека и животных. При этом как

одно из звеньев в общей цепи питания они одновременно служат пищей насекомым-энтомофагам, амфибиям и рептилиям, в огромном количестве их поедают птицы, мелкие млекопитающие – землеройки, ежи, летучие мыши и др.

В агроценозе особо важными экологическими группами насекомых являются насекомые энтомофаги (паразиты и хищники), регулирующие уровень численности вредителей культурных растений и используемые человеком как агенты его биологической защиты, и насекомые сапрофаги, деструкторы растительного отпада и опада, участвующие в почвообразовании.

Хозяйственное значение насекомых. Насекомые играют важнейшую роль в большинстве экологических процессов, происходящих в биосфере Земли, ускоряют биологический круговорот веществ и играют существенную роль в почвообразовании. В агроэкосистемах насекомые потребляют все части растений, питаются мертвой тканью и растительным опадом. Как опылители насекомые служат неотъемлемым звеном в размножении некоторых цветковых растений (около 90% всех цветковых растений опыляется насекомыми). Они часто становятся симбионтами многих организмов, входят в цепи питания, являясь пищей для позвоночных и беспозвоночных животных.

Многие виды насекомых являются вредителями культурных и дикорастущих растений, портят естественные и искусственные материалы, являются паразитами и хищниками животных и человека, переносчиками заболеваний растений, человека и животных, сожительствуют с человеком (даже в современных городских квартирах можно обнаружить 123 вида насекомых, жизненный цикл которых не выходит за пределы дома).

Представителей насекомых используют в борьбе с вредителями, для производства меда (пчелы) и шелка (тутовый шелкопряд), дают красную краску кармин (мексиканская и араратская кошенили) и т.д. Плодовые мушки семейства Drosophilidae – объект экспериментальной генетики. Несмотря на принятые конвенции, некоторые виды насекомых имеют значение как носители инфекций, и могут использоваться как биологическое оружие.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные таблицы.
2. Влажные и сухие коллекции животных фитофагов, энтомофагов, сапрофагов.

3. Гербарные образцы поврежденных растений.

Задание 1. Изучить и записать в рабочей тетради структуру биогеоценоза, отметить средообразующие звенья: продуценты, консументы и редуценты и их роль в функционировании экосистемы.

Дать определение понятиям пастбищная и детритная пищевая цепь, пищевая сеть. Приведите примеры пастбищных и детритных пищевых цепей. Выделить роль насекомых в регулировании биоценотических связей.

Задание 2. Определить и записать в рабочей тетради структуру агробиоценоза и особенности его функционирования. Изучить и указать его отличительные особенности от естественных экосистем.

Задание 3. Изучить основные трофические группы насекомых, записать их в рабочей тетради, привести примеры типичных представителей. Рассмотреть коллекции животных фитофагов, энтомофагов, сапрофагов, гербарные образцы поврежденных культурных растений.

Задание 4. Изучить эволюционно-экологические стратегии жизненных циклов насекомых-фитофагов.

Описать типы адаптивных стратегий жизненного цикла фитофагов в рабочей тетради в таблице 1. Привести примеры типичных представителей различных стратегий.

Таблица 1

Характерные признаки фитофагов r- и K-стратегов
(по В. А. Чулкиной)

Признак	r-стратег	K-стратег
1	2	3
Тактика размножения: плодовитость половая структура популяции наличие партеногенеза, живорождения забота о потомстве количество генераций за год тип откладки яиц	Высокая: более 300 яиц Преобладают самки Имеет место Слабая Чаще более 2-х Чаще группами	Низкая: менее 200 яиц Соотношение полов 1:1 Отсутствует Явная 1 По одному или небольшими группами
Тактика выживания: тип выживания темп развития	III (гибель в молодом возрасте) Ускоренный	I II (гибель на протяжении жизненного цикла или в конце его) Замедленный

Окончание таблицы 1

1	2	3
адаптация к освоению пространства зависимость от абиотических факторов внутривидовая и межвидовая конкуренция	Повышенная Высокая Низкая	Низкая, умеренная Умеренная и слабая Высокая
Тактика трофических связей: размер экологической (трофической) ниши вредоносность одной особи популяции	Широкий и умеренный Низкая Высокая	Преимущественно узкий, реже умеренный Высокая Умеренная
Продолжительность жизненного цикла	До 1 года	2 года и более
Тип динамики популяции сезонной многолетней	Поливольтинный (редко моно) Изменчивый	Моновольтинный Относительно стабильный

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию биогеоценоз, опишите его структуру.
2. Опишите средообразующие звенья биоценоза и их роль в функционировании экосистемы.
3. Дайте определение понятиям пастбищная и детритная пищевая цепь, пищевая сеть. Приведите примеры.
4. Опишите роль насекомых в регулировании биоценотических связей экосистемы.
5. Расскажите структуру агробиоценоза и особенности его функционирования.
6. Укажите отличительные особенности агробиоценоза от естественных экосистем.
7. Перечислите основные трофические группы насекомых, приведите примеры.
8. Опишите классификацию фитофагов по степени избирательности. Назовите типичных представителей.
9. Опишите типы адаптивных стратегий жизненного цикла фитофагов.
10. Приведите примеры фитофагов различных стратегий жизненного цикла.
11. Опишите хозяйственное значение насекомых.

Практическая работа № 3
Морфологические особенности строения насекомых

Цель занятия. Изучить и описать строение тела и основных типов ротового аппарата насекомых.

Тело насекомых состоит из 3 отделов: голова, грудь, брюшко. Оно двусторонне симметрично. Снаружи тело покрыто кутикулой, которая играет роль наружного скелета и обычно образует твёрдый панцирь. Тело насекомых состоит из 10-13 сегментов.

Подвижность сегментов различна. Сегменты, головного или грудного отделов совершенно или почти неподвижные, брюшного отдела – хорошо подвижны.

Голова – это сильно уплотнённая черепная коробка, состоящая из 5 (6-8 сегментов). Она несёт пару сложных глаз, глазки простые, усики и ротовой аппарат. Форма: округлая, сжата с боков, вытянута в виде хоботка, хорошо заметна, или скрыта под переднеспинкой.

Поверхность головы подразделена на участки. Спереди лицевую часть занимает лоб, в верхней части он переходит в темя и далее назад в затылок. К нижней границе лба примыкает пластинка – наличник, к нему подвижно подвешена губа, прикрепляющая сверху ротовые органы. Боковые части головы подразделены на виски, расположенные сверху за глазами и щёки, расположенные под и за глазами. К щёкам примыкают верхние челюсти.

Органы зрения: сложные глаза и простые глазки. Сложных глаз 1 пара, они расположены по бокам головы. Простые глазки имеются не у всех, они имеют вид выпуклых точек, их может быть 1-3. Усики – это членистые придатки головы, их 1 пара. Это органы обоняния и осязания. Расположены на передней части головы в усиковой впадине. Состоят из разного числа члеников. 1-й членик называется рукояткой, следующий – ножка, остальная часть – жгутик, начинается с 3-го членика. Жгутик состоит из более или менее одинаковых члеников. Усики приводятся в движение мышцами.

Строение ротового аппарата зависит от способов питания и особенностей приёма пищи, основные виды: грызущий, грызуще-лижущий, колюще-сосущий, сосущий, лижущий.

Исходный грызущий ротовой аппарат, состоит из: верхней гу-

бы, пары верхних челюстей, пары нижних челюстей, непарной нижней губы, языкообразного органа (подглоточника). Нижняя губа и челюсти несут щупики. Приспособлен для приёма твёрдой пищи. Характерен для отрядов тараканы, жуки, гусеницы.

Колюще-сосущий ротовой аппарат включает: верхние и нижние челюсти представляют тонкие и длинные колющие щетинки, заключённые в длинный членистый хоботок, образованный нижней губой. Характерен для отрядов клопы, трипсы, равнокрылые-хоботные.

Сосущий ротовой аппарат включает: хоботок, образованный за счёт сильно вытянутых в длину и потерявших членистость нижних челюстей. Характерен для отряда бабочки.

Лижущий ротовой аппарат включает: верхняя губа, верхние и нижние челюсти уменьшены, образуют рострум. Нижняя губа вытянута, образует втягиватель с подвижным сосальцем. Характерен для подотряда мухи.

Типы постановки головы насекомых:

Гипогнатический – ротовые части направлены вниз (клопы, саранча).

Прогнатический – ротовые части направлены вперёд (жужелицы).

Опистогнатический – ротовые части направлены вниз и назад (цикадки, медяницы, тли).

Грудь состоит из 3 сегментов (кутикулярные кольца): передне-, средне- и заднегрудь. Каждое кольцо состоит из верхнего полукольца – тергит, нижнего полукольца – стернит, соединенных по бокам мягкими плейритами. Каждый сегмент груди несёт по паре ног, а средне- и заднегрудь по паре крыльев.

Крыло является двухслойной складкой покровов тела, которая образует эластичную пластинку с жилками. У многих передние крылья видоизменены в надкрылья (жуки, саранча). У других более крупные – переднемоторные (бабочки, перепончатокрылые). У мух задние превращены в короткие жужжальца. В полете крылья сцепляются и действуют как одно крыло. Жилкование крыла, т. е. форма, число и расположение жилок разнообразно.

Крылья классифицируют по: консистенции (однородные или разнородные), по количеству ячеек (сетчатые или перепончатые), степени опушения чешуйками и волосками (голые и покрытые).

Если крылья имеют большое количество поперечных жилок

(замкнутых ячеек), их называют сетчатыми, если ячеек мало (меньше 20), то крылья перепончатые (равнокрылые, перепончатокрылые, двукрылые. При сплошном опушении пластинки крыла короткими волосками (ручейники) крылья называют покрытыми, если волосков или чешуек нет – голыми.

Основные продольные жилки крыла: костальная, субкостальная, радиальная, медиальная, кубитальная, анальная, югальная.

Ноги состоят из: тазика, вертлуга, бедра, голени, лапки. Лапка состоит из 1-5 члеников. В зависимости от образа жизни и уровня специализации отдельных групп насекомых встречаются различные типы ног.

Брюшко состоит из сегментов (до 11), у взрослых без ног. Сочленяться с грудью различно: сидячее брюшко, стебельчатое и висячее. Придатки брюшка: яйцеклад, церки, грифельки.

Яйцеклад – гениталии самки, служит для откладки яиц. У жалящих перепончатокрылых (пчёлы, осы, муравьи) яйцеклад превратился в орган защиты и нападения – жало.

Церки – придатки последнего сегмента, могут быть членистыми (таракан), и нечленистыми (уховертка, саранча) и бывают у самцов и самок.

Грифельки на последнем стерните брюшка самца, пара небольших нечленистых образований (тараканы, прямокрылые).

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные таблицы.
2. Влажные коллекции насекомых различных отрядов.
3. Готовые препараты ротовых аппаратов, ног, крыльев насекомых, расчлененное тело насекомого.
4. Влажные и сухие коллекции насекомых с разными типами ног, формой брюшка, придатками брюшка.
5. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
6. Набор пинцетов, препаровальных игл.
7. Чашки Петри, предметные и покровные стекла.
8. Капельницы с водой, салфетки.
9. Скальпели, лезвия.

Задание 1. Насекомое поместить в чашку Петри, найти отделы тела: голову, грудь и брюшко, рассмотреть места их сочленения и отделить друг от друга с помощью скальпеля и препаровальных

игл. Голова отчленяется легко при перерезании шейной части. Грудь, которая несет три пары ног и две пары крыльев, сочленена с брюшком более плотно, отделяется при некотором усилии. Предварительно надо раздвинуть обе пары крыльев, закрывающих сверху место сочленения груди и брюшка. Все органы рассмотреть с помощью микроскопа или ручной лупы.

Зарисовать внешнее строение насекомого в рабочей тетради, отметить на рисунке основные органы.

Задание 2. Отпрепарированную голову насекомого поместить на предметное стекло, отделить усики, ротовые органы, рассмотреть при увеличении.

По препаратам, иллюстрационным таблицам и коллекциям изучить придатки головы: глаза, усики, ротовой аппарат, типы усиков и ротовые аппараты грызущего, сосущего, колюще-сосущего и лижущего типов. Зарисовать их в тетради отметить на рисунке основные органы. Описать особенности строения ротовых аппаратов в таблице 2.

Таблица 2

Особенности строения ротовых аппаратов насекомых

№ п/п	Тип ротового аппарата	Наличие и особенности строения				Представители
		верхняя губа	нижняя губа	верхняя челюсть	нижняя челюсть	
1	Грызущий					
2	Колюще-сосущий					
3	Лижущий					
4	Сосущий					

Задание 3. Рассмотреть отпрепарированную ногу насекомого, найти ее составные части (членики). По препаратам, иллюстрационным таблицам и коллекциям изучить строение, типы ног и крыльев насекомых, зарисовать в рабочей тетради, отметить на рисунке основные органы.

Задание 4. Рассмотреть отпрепарированное брюшко насекомого и его придатки. По препаратам, иллюстрационным таблицам и коллекциям изучить особенности строения и форму брюшка насекомого. Кратко описать типы брюшка и его различные придатки в рабочей тетради.

Контрольные вопросы

1. Опишите строение тела насекомого, назовите его отделы.
2. Опишите строение и форму головы насекомого, назовите ее придатки.
3. Опишите строение усиков насекомых. Перечислите и дайте характеристику различным типам усиков.
4. Опишите строение органов зрения насекомых.
5. Перечислите основные типы ротовых аппаратов, приведите примеры насекомых с различными ротовыми аппаратами.
6. Опишите строение грызущего, колюще-сосущего, сосущего и лижущего ротовых аппаратов насекомых.
7. Перечислите типы постановки головы насекомых, дайте им характеристику, приведите примеры насекомых.
8. Опишите строение груди насекомых, назовите органы, расположенные на ней.
9. Опишите строение крыла насекомого, перечислите его основные продольные жилки.
10. Назовите основные типы крыльев, приведите примеры насекомых.
11. Опишите строение ноги насекомого. Охарактеризуйте основные типы ног, приведите примеры насекомых.
12. Опишите строение и формы брюшка насекомого.
13. Охарактеризуйте основные придатки брюшка насекомых.

Практическая работа № 4
Анатомические и физиологические особенности насекомых

Цель занятия. Изучить и описать строение и функционирование основных систем внутренних органов насекомых.

Тело насекомых имеет хитиновый покров или наружный скелет. Он защищает органы от неблагоприятных внешних воздействий и служит для прикрепления и опоры внутренних органов и мускулов. Хитиновый покров состоит из 3-х слоев: 1. наружный – кутикула; 2. внутренний – гиподерма; 3. опорная пластинка – базальная мембрана.

Кутикула состоит из 3-х слоев: эпи-, экзо- и эндокутикула, она защищает тело насекомого от неблагоприятных условий, препятствует испарению воды из тела, служит местом прикрепления изнутри скелетных мышц, увеличивает сопротивление на деформа-

цию.

Гиподерма состоит из одного ряда живых клеток, участвует в линьке, клетки выделяют хитин, образующий кутикулу.

Базальная мембрана – тонкая пленка, отделяет гиподерму от гемолимфы.

Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки. Передняя включает рот, глотку, пищевод, зоб (имеется не у всех, служит для хранения пищи), мышечный желудок. Передняя кишка отделяется от средней кардиальным клапаном. Переваривание и всасывание пищи происходит в основном в средней кишке, отделенной от задней пилорическим клапаном. Задняя кишка включает тонкую и толстую (прямую) кишки. В тонкой всасывается вода, в нее впадают мальпигиевы сосуды. Не переваренные остатки выводятся через анальное отверстие.

Выделительная система включает от 4-6 до нескольких десятков мальпигиевых сосудов. Это длинные трубочки, которые одним концом открываются около места соединения средней кишки с задней, а другой свободно плавает в гемолимфе. Они удаляют продукты обмена, в основном соли мочевой кислоты.

Дыхательная система. Дыхание трахейное. Трахеи состоят из двух продольных стволов и ветвей, отходящих к различным органам и мышцам. Они заканчиваются тонкими капиллярами – трахеолами. Наружу открывается дыхальцами (стигмами), по бокам брюшка (до 8 пар) и на груди (2 пары). Воздух поступает благодаря диффузии.

У летающих насекомых в груди и брюшке имеются воздушные мешки. Перед полетом они заполняются воздухом, облегчая полет.

Кровеносная система не замкнутая. Ток крови обеспечивается работой сердца в брюшке, на спинной стороне. Это длинная трубка, состоит из ряда камер. Каждая камера имеет пару боковых отверстий с клапанами (остиями), впереди сердце переходит в аорту, которая не замкнута в голове. Камеры сокращаются последовательно, перегоняя кровь вперед к головному концу, где она изливается в полость головы, а оттуда – в полость тела, ко всем органам и тканям. Затем поступает в околосердечную полость, и втягивается в сердце через остии.

Кровь называется гемолимфа, состоит из жидкой плазмы и кровяных клеток – гемоцитов.

Нервная система состоит из нервных клеток – нейронов. Делится на центральную, периферическую и симпатическую.

Центральная состоит из узлов (ганглиев), от которых отходят нервы. Нервные узлы соединены продольными и поперечными перемычками (комиссурами). В голове имеется надглоточный ганглий, а под пищеводом – подглоточный. Они соединены и образуют окологлоточное кольцо. Надглоточный ганглий хорошо развит, называется головным мозгом. Брюшной отдел состоит из ганглиев и нервных тяжей, образующих нервную цепочку.

Симпатическая регулирует работу внутренних органов (кровообращение, пищеварение, дыхание и половые функции) и мышечной системы насекомых. Периферическая связывает эти системы с различными органами.

Органы чувств: зрение, обоняние, осязание, слух, вкус, температурная и осмотическая чувствительность, гравитационное и двигательное чувства. Органы слуха – чувствительные клетки внутри отверстия, затянутого перепонкой. Органы осязания – волоски, щетинки, шипики, в усиках, щупиках и на поверхности тела. Органы зрения – сложные фасеточные и простые глаза. Фасеточные глаза состоят из множества круглых или шестигранных фасеток и дают прямое мозаичное изображение. Фасетка состоит из прозрачной двояко- или плосковыпуклой хитиновой линзы (роговицы). Простые глаза воспринимают движение и свет предмета. Очень сильно развито обоняние. Органы вкуса расположены на ротовом аппарате в виде чувствительных волосков.

Половая система. Насекомые раздельнополы.

Половая система самки состоит из парных яичников, каждый включает от 2 до 25000 овариол (яйцевых трубочек), в них образуются яйцеклетки. Яичники соединяются с парными яйцеводами, которые сливаются в непарный, впадающий в яйцевую камеру. Она выходит в наружный яйцеклад. Семяприемник примыкает к стенке камеры. Оплодотворение происходит при откладке яиц. Парные придаточные железы выделяют липкий секрет для склеивания яиц в кладке.

Половая система самца включает пару семенников, состоящих из группы семенных трубочек, или фолликулов, в которых образуется сперма. Семенные трубочки открываются в семяпровод, ведущий в семенной пузырек. К семяизвергательному каналу примыкают придаточные железы. Они выделяют секрет, смешиваю-

щийся со сперматозоидами.

Оплодотворение внутреннее или сперматофорное (мешочек со сперматозоидами), его самец вкладывает в половое отверстие самки, сперматозоиды проникают внутрь.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные таблицы.
2. Влажные коллекции насекомых.
3. Готовые препараты внутреннего строения насекомого.
4. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
5. Набор пинцетов, препаровальных игл.
6. Чашки Петри, предметные и покровные стекла.
7. Капельницы с водой, салфетки.
8. Скальпели, ножницы.

Задание 1

1. Изучить по иллюстрационным таблицам и литературным источникам строение кожных покровов насекомых. Зарисовать в тетради схематический разрез кожи насекомого и отметить на рисунке основные органы и ткани.

2. Изучить внутреннее строение насекомых, строение отдельных органов, их расположение в теле насекомого и функции по иллюстрационным таблицам и литературным источникам.

Положить насекомого в чашку Петри, обрезать усики, крылья и ноги. Придерживая тело насекомого левой рукой, разрезать его тонкими ножницами ровно по боковой границе тела начиная с последнего сегмента тела, в начале в одну, затем в другую сторону по направлению к голове. Отделить верхнюю часть тела от нижней с помощью пинцета. Рассмотреть внутренние органы насекомого при увеличении.

Зарисовать в рабочей тетради расположение внутренних органов насекомого и отметить на рисунке основные органы и ткани.

3. Изучить пищеварительную, дыхательную, выделительную, кровеносную и нервную системы насекомых, описать в рабочей тетради их строение, функциональные особенности и назначение основных органов.

4. Изучить и описать в рабочей тетради строение и назначение эндокринной системы насекомых. Указать основные гормоны и их назначение.

5. Изучить половую систему самцов и самок, описать в рабочей тетради их строение, функциональные особенности и назначение основных органов.

Контрольные вопросы

1. Опишите строение и функции кожных покровов насекомых.
2. Опишите строение и функции пищеварительной системы насекомых.
3. Опишите строение и функции выделительной системы насекомых.
4. Опишите строение и функции дыхательной системы насекомых.
5. Опишите строение и функции кровеносной системы насекомых.
6. Опишите строение и функции нервной системы насекомых.
7. Опишите строение и функции органов чувств насекомых.
8. Опишите строение и функции половой системы самок насекомых.
9. Опишите строение и функции половой системы самцов насекомых.
10. Опишите особенности оплодотворения насекомых.

Практическая работа № 5
Индивидуальное эмбриональное развитие насекомых

Цель занятия. По коллекционным наборам рассмотреть яйца, яйцекладки насекомых, установить их типы с помощью определительных таблиц, зарисовать и описать в рабочей тетради.

Индивидуальное развитие особи, включающее всю совокупность ее преобразований от зарождения (оплодотворение яйцеклетки) до конца жизни, называется онтогенез.

Онтогенез включает три периода:

1. Развитие внутри яйца или эмбриональное (эмбриогенез).
2. Развитие после выхода из яйца или постэмбриональное (метаморфоз).
3. Зрелость (стадия имаго).

Большинство насекомых откладывает яйца. Яйцо содержит ядро, протоплазму, дейтоплазму или желток, необходимый для питания и развития зародыша. Иногда в яйце находятся симбиотические микроорганизмы, получаемые от матери через яичники.

Яйцо снаружи покрыто хорионом – плотной двухслойной оболочкой с воздухоносными путями. Хорион имеет микроскульптуру, которая служит признаком для различия родов и видов по фазе яйца. Яйца насекомых некоторых живородящих и паразитических форм вообще лишены хориона или сбрасывают его в нача-

ле развития. В хорионе насекомых имеются отверстия – микропиле – для прохождения сперматозоида при оплодотворении яйца. Под хорионом расположена желточная оболочка. В яйце есть передний и задний концы, соответствующие положению зародыша.

Размеры, форма, цвет, рисунок яйца, способы откладки и прикрепления к субстрату яиц насекомых разнообразны. Размер от 0,02-0,03 мм у тли и трипсов, до 8-11 мм – у саранчи и 15 мм у пчелы Xylocopa.

По форме яйца насекомых чаще бывают овальными (многие жуки, бабочки, мухи), удлиненно-овальными (кузнечики и саранчовые), шаровидными (клопы-черепашки); у капустной и репной белянок бутылковидные яйца, у клопов щитников – бочонковидные, у совок полушаровидные, у огневок лепешковидные и т. д. Яйца чаше бывают гладкие (у тли), реже ребристые (у совки, белянки), иногда снабжены крышечкой (веснянки) или покрыты морщинками (кокцинеллиды), расположены на стебельках (листоблошки, златоглазки).

Окраска хориона обычно одноцветная, молочно-белая или желтая, может быть пестрой, разноцветной. Она нередко меняется в процессе развития зародыша или при заселении его паразитическими перепончатокрылыми.

Плодовитость насекомых (количество яиц, откладываемое самкой в течение жизни) разнообразна. У некоторых видов она невелика – порядка нескольких десятков яиц, у большинства около нескольких сотен, у ряда видов – несколько тысяч. Плодовитость половозрелых самок общественных насекомых достигает нескольких миллионов яиц.

Откладка самкой яиц происходит по одному или группами, открыто или в субстрат, яйца в кладке могут располагаться правильными рядами или беспорядочно, в один или несколько слоев. Капустная белянка откладывает яйца на листья растений кладками до 200 яиц в каждой, а репная белянка – по одному. Самки насекомых откладывают большое количество яиц в один или несколько приемов.

Яйцекладки могут быть защищены, покрыты выделениями половых желез самок, экскрементами, пушком и волосками, частицами субстрата. Они могут быть отложены на различные части растения или внутрь его тканей, на животное или внутрь его тела, на землю, в почву или в воду. Заботу о потомстве большинство

видов не проявляют.

Эмбриональное развитие насекомого начинается с дробления ядра в яйце и передвижения образовавшихся дочерних ядер к его периферии. Здесь из дочерних ядер образуется сплошной слой клеток – бластодерма. Она делится на зародышевую и внезародышевую зоны. Клетки зародышевой зоны делятся и образуют зародышевую полосу, из которой возникают три зародышевых листка: наружний – эктодерма, средний – мезодерма и внутренний – энтодерма.

Развитие эмбриона сопровождается бластокинезом – образование зародышевых оболочек (наружная называется сероза, внутренняя – амнион) и сегментация тела. Из эктодермы развиваются наружные покровы тела насекомого, ротовые и анальные отверстия, передняя и задняя кишки, зачатки будущих трахей и нервной системы. Из мезодермы развиваются мышцы, жировое тело, спинной сосуд, половые железы. Из энтодермы – эпителий средней кишки.

Тело насекомого делится на сегменты головы, груди и брюшка. Обосабливаются антенны (усики), ноги, ротовые органы. Зародыш превращается в личинку и выходит из яйца.

Продолжительность развития яйца у разных видов насекомых различная: от 1-2 дней до нескольких месяцев, чаще от 2-3 до 8-10 дней. Задержка в развитии наблюдается в случае зимней диапаузы в стадии яйца. На продолжительность эмбрионального развития влияние оказывают видовые особенности насекомого, температура и влажность окружающей среды.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные и определительные таблицы.
2. Готовые препараты строения яйца насекомого.
3. Сухие коллекции яиц и яйцекладок насекомых.
4. Наборы яиц и яйцекладок насекомых для определения.
5. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
6. Набор пинцетов, препаровальных игл.
7. Чашки Петри, предметные стекла.

Задание 1. Рассмотреть при увеличении под микроскопом или лупой и изучить препарат строения яйца насекомого. Зарисовать его в рабочей тетради, указать на рисунке основные части.

Задание 2. Пользуясь определительной таблицей, определить типы предложенных яиц и яйцекладок насекомых, записать ход определения в рабочей тетради (с указанием пунктов определительной таблицы).

Задание 3. Рассмотреть сухие коллекции яиц насекомых, описать и зарисовать различные типы яиц, привести примеры насекомых. Данные оформить в рабочей тетради в виде таблицы 3.

Таблица 3

Типы яиц насекомых

№ п/п	Тип и описание яиц	Схематический рисунок	Типичные представители
1			
2			
3…			

Задание 4. Рассмотреть сухие коллекции яйцекладок насекомых, описать и зарисовать различные типы яйцекладок, привести примеры насекомых. Данные оформить в рабочей тетради в виде таблицы 4.

Таблица 4

Типы яйцекладок насекомых

№ п/п	Тип и описание яйцекладки	Схематический рисунок	Типичные представители
1			
2			
3…			

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию онтогенез.
2. Назовите периоды онтогенеза.
3. Опишите строение яйца насекомого.
4. Опишите особенности размеров яиц насекомых.
5. Опишите особенности цвета яиц насекомых.
6. Опишите особенности рисунка яиц насекомых.
7. Дайте характеристику типам яиц насекомых по форме, назовите типичных представителей.
8. Опишите особенности плодовитости насекомых, приведите примеры насекомых.
9. Опишите особенности откладки яиц насекомыми, приведите примеры насекомых.
10. Дайте характеристику типам яйцекладок насекомых, назовите типичных представителей.

11. Опишите процесс эмбрионального развития насекомого.

Практическая работа № 6
Индивидуальное постэмбриональное развитие насекомых

Цель занятия. По коллекционным наборам рассмотреть личинок и куколок насекомых, установить их типы с помощью определительных таблиц, зарисовать и описать в рабочей тетради; определить личинок, по меньшей мере, до отряда и семейства.

После выхода личинки из яйца начинается постэмбриональное развитие насекомого. Этот период не является простым ростом и увеличением размера тела животного, а характеризуется переходом его организма из одной фазы в другую. Такой тип индивидуального развития получил название метаморфоз или развитие с превращением. При метаморфозе особь претерпевает в течение жизни существенную перестройку морфологии и особенностей биологии. Такие изменения связаны с необходимостью смены экзоскелета (хитинового покрова), который ограничивает рост личинок. После выхода личинки из яйца различают стадии развития насекомого: личинка, куколка, имаго (взрослое насекомое).

В фазе личинки происходит рост и развитие особей. Личинка усиленно питается, растет и развивается. Ее рост и развитие сопровождаются периодическими линьками, сбрасыванием кожной кутикулы, при этом происходит увеличение тела и его изменения. Число линек различно: 3 (мухи), 4-5 (клопы), 25-30 (подёнки). По ним выделяют возраста личинок.

В фазе имаго происходит размножение, в большинстве случаев и расселение вида. Имаго не растут, многие не питаются или питаются умеренно. Дополнительное питание (к основному в стадии личинки) вредителей может причинять существенный вред культурным растениям.

Различают два основных типа метаморфоза – развитие с неполным превращением Гемиметаморфоз (Hemimetamorphosis) и развитие с полным превращением Голометаморфоз (Holometamorphosis).

При развитии насекомых с неполным превращением имеются три стадии: яйцо, личинка, имаго. Личинка внешне и по образу жизни похожа на имаго (имагообразная личинка или нимфа). С линьками личинки увеличивается ее размер, число члеников усиков, появляются придатки на брюшке (например, яйцеклад у куз-

нечиков), зачатки крыльев. Такое развитие характерно для отрядов полужесткокрылые (Heteroptera), прямокрылые (Orthoptera), равнокрылые хоботные (Homoptera), стрекозы (Odonata) и другие.

У некоторых видов насекомых развитие происходит по типу неполного превращения, но личинки живут в иной среде и ведут иной образ жизни, чем взрослые. Личинки стрекоз, поденок, веснянок развиваются в воде, взрослые ведут воздушный образ жизни. У первично бескрылых насекомых (Apterygota) крылья не развиваются ни у личинок, ни у взрослых насекомых. Такое развитие называют эпиморфоз и подразделяют на анаморфоз и протоморфоз.

При анаморфозе личинки схожи со взрослыми особями, но имеют меньшее число брюшных сегментов, по мере развития личинки происходит увеличение сегментов на вершине брюшка, но полное число достигает только в фазе имаго (Бессяжковые Protura).

При протоморфозе отмечается рост в течение всей жизни, линька во взрослом состоянии, сходство личинки со взрослой фазой, у личинки отсутствует разделение на грудь и брюшко (Отряд Ногохвостки Collembola, Отряд Двухвостки Diplura, Щетинохвостки Thysanura).

При полном развитии (голометаморфоз) насекомого имеются четыре фазы развития: яйцо, личинка, куколка, имаго. Личинки не похожи на взрослых, чаще живут в разных условиях. Они червеобразные, усики короткие, ротовой аппарат грызущий, простые глазки, короткие грудные ноги (или их нет), нет крыльев, у некоторых видов есть брюшные (ложные) ноги. У личинки имеются зачатки будущих крыльев, усиков, ног и других частей, они находятся под кожей в виде имагинальных дисков. Образ жизни личинки и взрослого чаще отличается.

Типы личинок с полным превращением

Камподеовидные – подвижные, темноокрашенные с плотными покровами и с 3 парами грудных ног, хорошо обособленной головой (жужелицы, плавунцы, златоглазки).

Червеобразные – малоподвижные, светлоокрашенные, лишены брюшных ног (чернотелки, пластинчатоусые, долгоносики, щелкуны и др.).

Гусеницеобразные – имеют 3 пары грудных ног и 2-8 пар

ложных брюшных. У гусениц от 2 до 5 пар (чешуекрылые), у ложногусениц 6-8 пар ложных брюшных ног (пилильщики).

После ряда линек личинка перестает питаться и двигаться, иногда предварительно делая себе кокон или колыбельку, и через некоторое время она превращается в малоподвижную или неподвижную куколку. У куколки имеется плотный хитиновый покров, затягивающий ротовое и анальное отверстия, она не питается, но дышит. Куколки могут быть открытые, конечности и крылья хорошо заметны и отделяются от тела насекомого (жуки, перепончатокрылые, двукрылые, сетчатокрылые) и покрытые, части будущего имаго плотно прилегают к телу, покрыты общим хитиновым покровом и сравнительно плохо различимы (бабочки).

Типы куколок

Открытые – свободные, лишь прижатые к телу имагинальные придатки (усики, ноги, крылья), характерны для жуков.

Скрытые – покрыты затвердевшей не сброшенной личиночной шкуркой, которая играет роль оболочки или ложнококона – пупарий (мухи).

Покрытые – имеют тесно прижатые и спаянные с телом имагинальные придатки, при последней линьке личинка выделяет секрет, который при затвердевании покрывает куколку твёрдой оболочкой (бабочки, божьи коровки). По этому типу развиваются отряды жесткокрылые (Coleop-tera), сетчатокрылые (Neuroptera), чешуекрылые (Lepidoptera), двукрылые (Diptera), перепончатокрылые (Hymenoptera) и другие.

Гиперметаморфоз – усложнение полного превращения насекомых (присутствие двух форм личинок, а иногда куколок (нарывники или майковые, веерокрылые, мухи жужжала)).

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные и определительные таблицы.
2. Сухие и влажные коллекции личинок насекомых с неполным и полным превращением.
3. Сухие и влажные коллекции куколок насекомых.
4. Наборы личинок и куколок насекомых для определения.
5. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
6. Набор пинцетов, препаровальных игл.
7. Чашки Петри, предметные стекла.

Задание 1. Пользуясь определительной таблицей, определить типы предложенных личинок и куколок насекомых с полным превращением (с указанием пунктов определительной таблицы).

Задание 2. Пользуясь определительной таблицей, определить предложенных личинок насекомых с полным превращением, по меньше мере до отряда и семейства (с указанием пунктов определительной таблицы).

Задание 3. Рассмотреть сухие и влажные коллекции личинок насекомых с неполным и полным превращением, описать (указать подвижность, наличие головной капсулы, наличие и количество грудных и брюшных ног) и зарисовать различные типы личинок с полным превращением, привести примеры насекомых. Данные оформить в рабочей тетради в виде таблицы 5.

Таблица 5

Типы личинок насекомых с полным превращением

№ п/п	Тип личинки	Особенности строения	Схематический рисунок	Типичные представители
1				
2				
3…				

Задание 4. Рассмотреть сухие и влажные коллекции куколок насекомых с полным превращением, описать и зарисовать различные типы куколок, привести примеры насекомых. Данные оформить в рабочей тетради в виде таблицы 6.

Таблица 6

Типы куколок насекомых с полным превращением

№ п/п	Тип куколки	Особенности строения	Схематический рисунок	Типичные представители
1				
2				
3…				

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию метаморфоз, опишите процесс метаморфоза.
2. Перечислите стадии развития насекомых с неполным и полным превращением.
3. Опишите особенности стадии личинки.
4. Опишите особенности стадии куколки.
5. Назовите функции насекомого на стадии личинки.

6. Назовите функции насекомого на стадии имаго.

7. Опишите особенности развития насекомых с неполным превращением. Назовите отряды насекомых, развивающихся по данному типу.

8. Опишите особенности развития насекомых по типу анаморфоз и протоморфоз. Назовите отряды насекомых, развивающихся по данному типу.

9. Опишите особенности развития насекомых с полным превращением. Назовите отряды насекомых, развивающихся по данному типу.

10. Опишите особенности развития насекомых по типу гиперметаморфоз. Назовите семейства насекомых, развивающихся по данному типу.

11. Дайте характеристику типам личинок насекомых с полным превращением, назовите типичных представителей.

12. Дайте характеристику типам куколок насекомых с полным превращением, назовите типичных представителей.

Практическая работа № 7
Годичные циклы развития насекомых

Цель занятия. Выписать из предложенного годового метеоотчета данные по среднесуточной температуре воздуха за апрель – август с указанием года. Вычислить суммы эффективных температур для колорадского жука (или другого вредителя). Указать даты перехода через порог развития, начала откладки яиц, отрождения имаго, окукливания, выхода жуков нового поколения, длительность развития фаз в днях, сделать заключение о наличии и особенностях развития второго поколения жука.

Фенология – наука о сроках развития насекомых. Фенологические наблюдения позволяют установить конкретные, ежегодно повторяющиеся явления в жизни насекомых в зависимости от условий среды. Для наглядного изображения годичного жизненного цикла насекомого применяются графические схемы с условными обозначениями отдельных фаз развития. Такие схемы получили название фенологических календарей.

Жизненный цикл насекомого (поколение, генерация) – это совокупность фаз развития от яйца (зиготы) до половозрелой особи (имаго). Продолжительность онтогенеза определяется числом поколений (генераций) в году и у разных видов насекомых неодинакова. У поливольтинных видов может быть до 10-15 генераций в год, у моновольтинных – 1 генерация в год. У некоторых видов генерация занимает несколько лет.

Продолжительность онтогенеза может изменяться. Быть неодинаковой у разных популяций, обитающих в разных частях ареала, или меняться в зависимости от конкретных условий, включая изменения погоды и объем пищевых ресурсов.

В цикле развития насекомых может наблюдаться диапауза – состояние временного физиологического покоя, в котором насекомое переживает неблагоприятные условия, появлении смены поколений и др. Диапауза обеспечивает экономное использование резервов в организме и позволяет пережить длительные неблагоприятные периоды. При диапаузе происходит задержка роста и развитие особи в течение более или менее длительного срока.

Диапауза может быть облигатной, т.е. обязательной для онтогенеза данного вида, или факультативной, возникающей только в случае наступления неблагоприятных условий. Зимняя диапауза обязательна у моновольтинных видов. Может быть в фазе яйца, личинки, куколки, имаго. При частичной диапаузе в нее впадают не все особи в популяции, а только часть, остальные продолжают развитие (луговой мотылек).

Реактивация – выход насекомого из диапаузы (в результате воздействия пониженных и повышенных температур, повышенной влажности или сухости).

У некоторых видов в определенное время их жизненного цикла проявляются постоянные миграции (перемещения личинок или имаго), особенно ярко выраженные у насекомых, размножающихся в массе. Миграции отмечаются у имаго азиатской саранчи, бабочек и гусениц лугового мотылька, у мигрирующих видов тлей с промежуточных растений-хозяев на основные.

Суточная активность у насекомых бывает ночная (совки, шелкопряды, хохлатки), утренняя (саранчевые), вечерняя (бражники, ручейники, сверчки), дневная (стрекозы, слепни), круглосуточная (тараканы, термиты, пчелы).

Сроки появления и сроки развития определенных фенологических фаз вредных пойкилотермных организмов в существенной степени зависят от температурной среды, в которой они обитают.

Температуры между нижним и верхним порогами развития называют эффективными температурами. Их подсчитывают за каждый день. Количество эффективных температур, необходимое в среднем для прохождения определенной фазы развития или всей генерации, специфично для каждого вида. Его определяют путем

суммирования эффективной температуры за каждые сутки в течение периода, пока шло развитие фазы или всего цикла.

Сумма эффективных температур, необходимая для прохождения определенной фазы развития или всего биологического цикла, сравнительно постоянна, однако может иметь некоторые различия в отдельные сезоны, годы и у географических популяций. Для видов, у которых известны пороги развития, по показателям температуры воздуха можно высчитать продолжительность развития отдельной фазы или всего цикла в целом. С повышением температуры сокращается время, необходимое для развития и наоборот. Длительность развития, полученная таким методом, всегда несколько отличается от той, которая наблюдается в природе. Высокие температуры замедляют скорость прохождения фаз, и наблюдается избыточное накопление сумм эффективных температур. Эти особенности развития насекомых при различных температурах вызывают необходимость внесения поправок в расчеты при использовании сумм эффективных температур.

На скорость развития большое влияние оказывает не только температура, но и влажность среды. В природных условиях оба фактора действуют одновременно. Однако комплексное влияние труднее поддается учету, и потому количественные показатели установлены пока лишь для немногих видов насекомых.

Кроме эффективных температур, для ориентации могут быть использованы суммы активных и положительных температур. Последняя представляет собой всю сумму температур выше нуля за прошедший период. Активными называют положительные температуры выше 5 или 10°С (что обязательно оговаривают), за весь период.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные таблицы.
2. Годовые метеоотчеты за разные периоды.

Задание 1. Изучить биологические особенности развития колорадского жука (или другого вредителя на выбор) по литературным данным.

Задание 2. Выписать из предложенного годового метеоотчета данные по среднесуточной температуре воздуха за апрель – август с указанием года в таблицу 7 (2 столбец) в рабочей тетради.

Таблица 7

Расчет суммы эффективных температур для развития колорадского жука (или другого вредителя) за _____ год

Дата	Температура среднесуточная, ^{0}С	Эффективная температура, ^{0}С	Сумма эффективных температур, ^{0}С
1	2	3	4
Апрель			
1			
2			
3…			
Май			
1			
2			
3…			
Июнь			
1			
2			
3…			
Июль			
1			
2			
3…			
Август			
1			
2			
3…			

Задание 3. Установить дату начала развития колорадского жука (или другого вредителя на выбор) в отчетный год по переходу среднесуточной температуры через нижний порог развития. Нижний порог развития многих вредителей указан в таблице 8.

Вычислить эффективные температуры развития за каждые сутки в указанный период для данного вредителя с учетом нижнего порога развития фитофагов по формуле:

$$\sum t_{\text{эфф}} = (\mathrm{T_c} - \mathrm{T_{пор}}) \times n, \qquad (1)$$

где $\sum t_{\text{эфф}}$ – сумма эффективных температур, накопившаяся за период развития фазы или биологического цикла, °С,

$\mathrm{T_c}$ – среднесуточная (среднедекадная) температура, ^{0}С,

$\mathrm{T_{пор}}$ – нижний порог развития, ^{0}С,

n – число суток, для которых определялась $\mathrm{T_c}$ (если $\mathrm{T_c}$ – среднесуточная, то n = 1; если $\mathrm{T_c}$ – среднедекадная, то n = 10).

Среднесуточная температура воздуха за текущую дату берется из таблицы 7 (2 столбец), нижний порог развития из таблицы 8 (3 столбец). Полученные данные записать в таблицу 7 (3 столбец)

в рабочей тетради.

Задание 4. Подсчитать сумму эффективных температур за указанный период (апрель-август) нарастающим итогом. Полученные данные записать в таблицу 7 (4 столбец) в рабочей тетради. На дату начала развития выбранного вредителя этот показатель будет равен эффективной температуре (3 столбец) в этот день, в последующие дни – сумме этого показателя за предыдущую дату с эффективной температурой за рассчитываемую дату.

Таблица 8

Сумма эффективных температур и нижние термические пороги развития некоторых видов насекомых (отдельных фаз или цикла в целом) (по И.Я. Полякову с дополнениями)

№ п/п	Вид вредителя	Нижний порог, ^{0}С	Сумма эффективных температур, ^{0}С	Фаза развития вредителя
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	Луговой мотылек	12,0	450	Для полной генерации
2	Стеблевой мотылек	9,0-10,0	711	На все поколение
3	Совка-гамма	9,0	515	На все поколение
4	Озимая совка	10,0	60-70	Эмбриональное развитие
		10,0	680	Развитие гусениц северной популяции
		10,0	220-270	Развитие куколки
		10,0	1050	На все поколение для северной популяции
		10,0	680	То же для южной популяции
5	Клеверная совка	11,0	403	На все поколение
6	Капустная совка	10,0	230-260	Развитие куколки
		10,0	60	Эмбриональное развитие
		9,0	400	Развитие личинок
7	Рапсовый пилильщик	10,0	304	На все поколение
8	Капустная моль	7,9-14,0	180-309	На все поколение
		6,6	61	Эмбриональное развитие
		7,7	155	Развитие личинки
		9,0	90	Развитие куколки

Продолжение табл. 8

1	*2*	*3*	*4*	*5*
9	Капустная белянка	9,0	98	Эмбриональное развитие
		7,0	389	Развитие личинок
		8,0	189	Развитие куколки
		16,0	24	Развитие имаго
		9,0	700	На все поколение
10	Репная белянка	6,7	40	Эмбриональное развитие
		6,7	300	Развитие личинок
		7,6	108	Развитие куколок
11	Луковая журчалка	8,7	53	Эмбриональное развитие
		8,7	230	Развитие личинки
		8,7	175	Развитие куколки
		8,7	540	На все поколение
12	Шведская муха	9,0	550	На все поколение
13	Яблонная плодожорка	10,0	130	Начало лёта 1-го поколения
		10,0	230	Начало отрождения гусениц из яиц
		10,0	490	Выход гусениц 1-го поколения из плодов
14	Грушевая плодожорка	10,0	400	Начало лёта
		10,0	450	Начало откладки яиц
		10,0	560	Начало появления гусениц
15	Розанная листовертка	8,0	50	Отрождение гусениц после перезимовки
		8,0	830-860	На все поколение
16	Вишневая муха	10,0	224	Начало лёта (порог с учетом температуры почвы на глубине 5 см)
17	Сливовая плодожорка	10,0	109	Начало лёта 1-го поколения
		10,0	145	Начало откладки яиц
		10,0	214	Появление гусениц

Продолжение табл. 8

1	*2*	*3*	*4*	*5*
18	Американская белая бабочка	9,0	130	Начало лёта 1-го поколения
		9,0	275	Начало отрождения гусениц 1-го поколения
		9,0	815	Начало лёта 2-го поколения
		9,0	900	Начало отрождения гусениц 2-го поколения
		10,0	100-120	Начало лёта 1-го поколения при теплой зиме
		10,0	130-140	Начало лёта 1-го поколения при холодной зиме
19	Древесница въедливая	10,0	2844-3105	На все поколение
		10,0	350	Начало лёта
		10,0	485	Начало отрождения гусениц
20	Кольчатый шелкопряд	9,0	1470	На все поколение
21	Зеленая яблонная тля	7,0	144	На все поколение
22	Вредная черепашка (для Средней Азии)	10,0	70	На созревание перезимовавших клопов
		10,0	150	На развитие яиц и личинок
		10,0	320	На развитие от II возраста до окрыления
23	Яровая муха	3,0	105	На завершение развития перезимовавших пупариев
24	Серая зерновая совка	7,0	657	От откладки яиц до ухода гусениц на зимовку

Окончание табл. 8

1	*2*	*3*	*4*	*5*
25	Колорадский жук	11,5	325-335	На всю генерацию
		11,5	52-68	Выход жуков из почвы
		11,5	30	Для созревания яиц у жуков, вышедших из почвы после зимовки
		11,5	50	Эмбриональное развитие
		11,5	180	На развитие личинок
		11,5	100	На развитие куколок
26	Свекловичная муха	2,0-2,7	320-330	Начало вылета мух после перезимовки
		8,2	138	На развитие личинок
		5,0	600	На все поколение

Задание 5. Используя данные таблицы 7, указать в рабочей тетради даты перехода вредителя через порог развития, начала откладки яиц, отрождения личинок, окукливания, выхода жуков нового поколения, длительность развития фаз в днях. Сделать заключение о наличии и особенностях развития второго поколения фитофага в изучаемый год.

Продолжительность развития отдельной фазы фитофага или всего цикла в целом рассчитывается так же по формуле:

$$n = \frac{\Sigma t_{\text{эфф}}}{\text{Т}_{\text{с}} - \text{Т}_{\text{пор}}}, \qquad (2)$$

где n – продолжительность развития фитофага, сутки.

$\sum t_{\text{эфф}}$ – сумма эффективных температур для развития отдельной фазы фитофага или биологического цикла, ^{0}С.

$\text{Т}_{\text{с}}$ – средняя температура воздуха в период развития фитофага, ^{0}С.

$\text{Т}_{\text{пор}}$ – нижний порог развития фитофага, ^{0}С .

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию фенология, укажите ее назначение.
2. Дайте определение понятию фенокалендарь развития насекомых.
3. Дайте определение понятию жизненный цикл насекомого.
4. Укажите продолжительность онтогенеза поливольтинных и моновольтинных видов насекомых.
5. Отметьте факторы, определяющие продолжительность онтогенеза насекомых.

6. Дайте определение понятию диапауза. Укажите ее значение для насекомых.

7. Опишите виды диапаузы насекомых и их назначение.

8. Дайте определение понятию реактивация. Укажите ее значение для насекомых.

9. Дайте определение понятию миграции насекомых. Приведите примеры типичных представителей.

10. Опишите особенности суточной активности насекомых. Приведите примеры типичных представителей.

11. Какие факторы влияют на сроки появления и сроки развития определенных фенологических фаз насекомых?

12. Дайте определение понятиям нижний и верхний порог развития насекомых.

13. Дайте определение понятиям эффективные температуры развития, сумма активных и положительных температур.

14. Опишите порядок расчета суммы эффективных температур.

15. Опишите порядок расчета продолжительности развития отдельной фазы фитофага или всего цикла в целом.

Практическая работа № 8
Составление фенокалендаря и биоклимограммы развития насекомых

Цель занятия. Построить фенокалендарь развития колорадского жука с указанием фаз развития. На основании данных по среднемесячной температуре и месячных сумм осадков из метеоотчета построить климограмму. На основании климограммы и данных фенокалендаря развития вредителя построить биоклимограмму. Сравнить климограммы и биоклимограммы за разные годы, построенные другими обучающимися, сделать выводы.

Данные по фенологии (срокам появления и развития) насекомых в энтомологии являются одними из наиболее сложных и объемных, так как могут содержать информацию по видовым особенностям фенологии (различные типы метаморфоза, разное количество поколений), фенологическим изменениям по годам и в различных районах ареала. Для наглядности и удобства работы с материалами по фенологии насекомых используют графический метод и календарный график.

Особенности фенологического развития фитофагов во многом

определяются экологическими факторами среды их обитания. Наиболее существенными из них являются абиотические: температура и влажность воздуха или субстрата, а также биотические: межвидовые и внутривидовые отношения и особенно взаимосвязь с кормовыми растениями и др. Для учета влияния этих факторов на развитие насекомых дополнительно сроятся фенологические календари развития и органогенеза культурных растений, которые позволяют установить сопряженность фаз развития фитофагов с фенологией с.-х. культур, а так же климограммы по метеорологическим данным с указанием температуры воздуха или субстрата и количества осадков за данный период. Полученные материалы используются для прогнозирования развития и вредоносности насекомых в агроценозах и лесных экоценозах, медицине и ветеринарии, служат основой для планирования и проведения мероприятий по защите растений от фитофагов и т.д.

На основании многолетних данных по развитию насекомых и метеорологических данных пункты сигнализации и прогнозов строят фенологические календари и биоклимограммы (феноклимограммы) развития вредных объектов.

Для составления фенологического календаря или фенограммы развития вредных организмов и культурных растений используется графический метод. Строится календарная решетка за период вегетации, графа каждого месяца разбивается тонкими линиями на декады (10 дней), при необходимости на пентады (5 дней) или дни. С учетом фенологических наблюдений устанавливают календарные сроки наступления всех стадий и фаз развития вредных организмов и с.-х. культур. Эти данные ставятся в календарные графы в виде условных обозначений (рис. 1, 2), рисунков или силуэтов стадий развития насекомых.

Также выделяются периоды нахождения вредных организмов в недеятельном состоянии, периоды появления насекомых в наибольшем количестве, периоды нанесения вреда и периоды проведения мероприятий по защите растений. На фенокалендаре иногда указывают соотношение фаз развития насекомого в процентах к общему количеству, соответствующая цифра ставится в скобках после условного обозначения. При необходимости указывается пол фитофагов. Иногда используются круговые фенограммы.

Месяц	Май			Июнь			Июль			Август		
Декада	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Показатели:	**(+)**	**(+)**										
		+	+	+	+	+	+					
			•	•	•	•	•					
					1	1	1					
						2	2	2				
							3	3	3			
							4	4	4			
								5	5	5		
									+	+	+	+
												(+)
		- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	-

Клопы-черепашки (*Eurygaster* spp.) Кинельский р-он Самарской обл. 2002-2004 гг.

(+) -1 + -2 • -3 1 -4 2 -5 3 -6 4 -7 5 -8 - - - -9

Рис. 1. Фенокалендарь развития клопов-черепашек (в среднем за 2002-2004 гг.) в условиях лесостепи Самарской области

Фенология клопов-черепашек:
1 – имаго в состоянии диапаузы, 2 – имаго, 3 – яйцо, 4-8 – личинки первого-пятого возрастов, 9 – период нанесения вреда культурным растениям.

Показатели \ Месяц, декада	Май			Июнь			Июль			Август		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Яровая пшеница, ячмень: фазы развития			″ ″ ″ ″ ″ ″ ″ ″ ″	∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨		∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧	◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊	* * * * * *	< < < < < < < < < < < <	> > > > > > > > >	♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦	
этапы органогенеза			I-II	III-IV		V-VII	VIII	IX-X	XI	XII	XII	
Озимая пшеница: фазы развития	∨ ∨			∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧ ∧	◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊ ◊	* * * * * *	< < < < < < < < < < < < < < <		> > > > > > > > >	♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦ ♦		
этапы органогенеза	III-IV			V-VII	VIII	IX-X	XI		XII	XII		

″ ″ ″ / ″ ″ ″ -1 ∨ ∨ / ∨ ∨ -2 ∧ ∧ / ∧ ∧ -3 ◊ ◊ / ◊ ◊ -4 * * / * * -5 < < / < < -6 > > / > > -7 ♦ ♦ / ♦ ♦ -8

Рис. 2. Фенокалендарь развития зерновых колосовых культур (в среднем за 2002-2004 гг.) в условиях лесостепи Самарской области

Фенология зерновых культур: 1– всходы, 2 – кущение, 3 – трубкование, 4 – колошение, 5 – цветение, 6 – молочная спелость, 7 – восковая спелость, 8 – полная спелость.

Фазы органогенеза растений: I – дифференциация и рост зародышевых органов, II – дифференциация основания конуса, III – дифференциация главной оси зачаточного соцветия, IV – образование конусов нарастания вторичного порядка, V – закладка покровных органов цветка, VI – формирование соцветия и цветка, VII – рост покровных органов, удлинение члеников колосового стержня, VIII – завершение процессов формирования всех органов соцветия и цветка, IX – оплодотворение и образование зиготы, X – рост и формирование зерновки, XI – накопление питательных веществ в зерновке, XII – превращение питательных веществ в запасные вещества в зерновке.

Для построения феноклимограммы фенологический календарь развития вредного организма совмещают с климограммой за этот период. Климограмма представляет собой графическое изображение температуры в градусах Цельсия (^{0}С) и суммы осадков в миллиметрах (мм) или относительной влажности воздуха в процентах (%) по календарным срокам за определенный период. Климограммы строятся по различным методикам, значения могут изображаться в виде линий или диаграмм.

Методика Вальтера. С левой стороны графика наносится температурная шкала ^{0}С, с правой стороны – шкала количества осадков в мм. На шкале температура 10 ^{0}С соответствует сумме осадков 30 мм. Если температура на графике выше осадков – данный период засушливый, ниже – период обеспечен влагой (рис. 3).

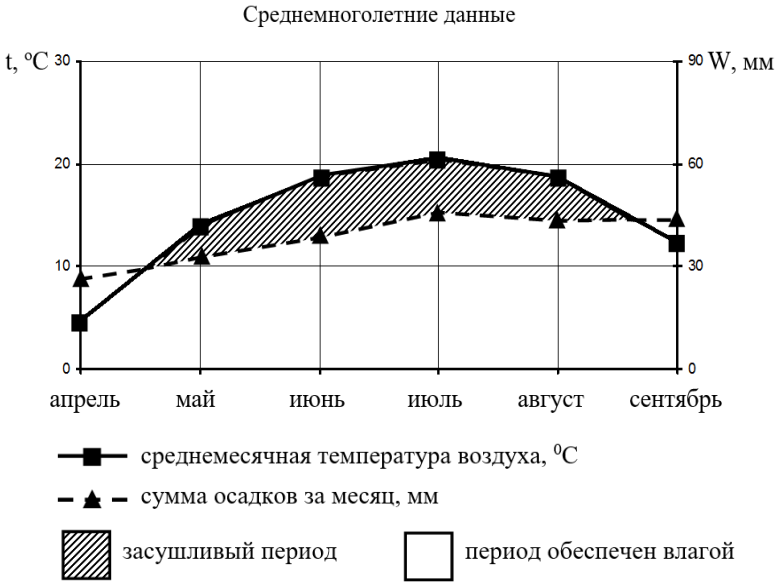


Рис. 3. Климограмма среднемноголетних показателей для Кинельского района Самарской области по методике Х. Вальтера (Walter)

Так же строятся климограммы отклонений значений температуры и количества осадков за определенный период от среднемноголетних показателей.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные таблицы.
2. Данные по фенологии вредителей растений за разные периоды.
3. Годовые метеоотчеты за разные периоды.

Задание 1. Изучить биологические особенности развития колорадского жука (или другого вредителя растений на выбор) по предложенным фенологическим данным за разные периоды и литературным источникам. Установить даты наступления каждой фазы развития изучаемых фитофагов за определенный период.

Задание 2. Построить в рабочей тетради календарную решетку для составления фенокалендаря развития изучаемого фитофага за апрель-август, с указанием периода исследований. Графу каждого месяца разбить на три декады. Вся решетка должна быть размещена на одной странице или развороте тетради, переносить графы на последующие страницы нельзя. Графы на календарной решетке должны быть одинакового размера для возможности сопоставления фенокалендарей.

Задание 3. Занести установленные фенологические сведения о развитии изучаемых насекомых в построенную календарную решетку в виде условных обозначений. Условные обозначения фенологии насекомых представлены на рисунке 4.

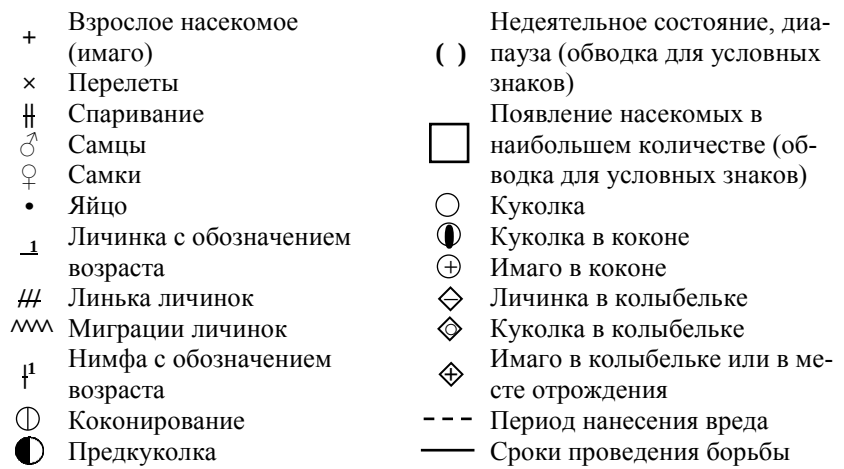


Рис. 4. Условные обозначения фенологии насекомых (по Б.В. Добровольскому с изменениями)

Значки одной фазы развития расположить на одной линии. Обозначения каждой фазы развития поместить в отдельную строку (рис. 1). Графики каждого поколения (начало – фаза яйца) отделить горизонтальной чертой, в графе слева «показатели» указать, какое это поколение. Для видов насекомых, с развитием более года, годовые данные за последующие годы разместить ниже, одни под другими. В графе «показатели» указать также русское и латинское название насекомого, место учета, год (годы) проведения исследований.

Задание 4. Установить период нанесения вреда изучаемым фитофагом культурным растениям и период проведения мероприятий по защите растений от данного вредителя. Отметить эти периоды условными обозначениями на построенном в рабочей тетради фенокалендаре.

Задание 5. На основании данных по среднемесячной температуре воздуха и месячных сумм осадков из предложенного метеоотчета за изучаемый период построить климограмму по выбранной методике. На основании климограммы и данных фенокалендаря развития вредителя построить биоклимограмму (феноклимограмму) развития фитофага.

Задание 6. Сравнить климограммы и биоклимограммы за разные годы, построенные другими обучающимися, сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Опишите основные методы работы с материалами по фенологии насекомых.
2. Отметьте, какие основные факторы учитывают при изучении фенологии насекомых.
3. Опишите методики составления фенокалендаря развития насекомых.
4. Какие данные отмечаются на фенокалендаре развития насекомых?
5. Опишите особенности составления фенокалендаря развития для поливольтинных, моновольтинных и видов насекомых, с развитием более года.
6. Опишите методики составления фенокалендаря развития и органогенеза кормовых растений.
7. Опишите методики составления климограмм, климограмм отклонений от среднемноголетних показателей.
8. Опишите методики составления биоклимограмм развития насекомых.

9. Какие сведения необходимы для составления фенограмм и феноклимограмм развития вредных организмов?

10. Укажите назначение и область применения фенограмм и феноклимограмм развития вредных организмов.

Практическая работа № 9
Систематика насекомых с неполным превращением

Цель занятия. Определить предложенных насекомых с неполным превращением до отряда, семейства, рода и вида, записать ход определения, сделать краткое описание насекомых основных отрядов и семейств (прямокрылых, трипсов, равнокрылых хоботных, клопов).

Современная систематика животных, в том числе насекомых, базируется на историческом развитии организмов. В основу классификации отрядов насекомых положены тип развития, строение крыльев, ротового аппарата, ног и придатков брюшка.

Надкласс Шестиногие (Hexapoda) входит в тип Членистоногие (Arthropoda), характеризуется признаками: три пары членистых ног, одна пара антенн, расчленение тела на 3 отдела, трахейная дыхательная система, в ротовом аппарате три пары специализированных конечностей, образующих мандибулы, максиллы и нижнюю губу.

Развитие с неполным превращением характерно для отрядов кожистокрылые или уховертки (Dermaptera), полужесткокрылые (Heteroptera), прямокрылые (Orthoptera), равнокрылые хоботные (Homoptera), стрекозы (Odonata) и другие.

Отряд кожистокрылые, или уховертки (Dermaptera). Передняя пара крыльев превращена в кожистые надкрылья, а задняя – перепончатые, складывающиеся вдоль и поперек надкрыльев. Церки как клещи, служат для защиты и нападения. Влаголюбивы, обитают под камнями, опавшей листвой. Питаются растительными остатками, мелкими насекомыми. Некоторые виды вредят растениям.

Отряд прямокрылые (Orthoptera). Крупные и средние с удлиненным телом и прыгательными задними ногами. Передние ноги у некоторых семейств копательные (например, у медведок). Передние крылья удлиненные с сетью жилок, задние крылья широкие,

перепончатые с сетчатым жилкованием, веерообразно складывающиеся. Ротовой аппарат грызущий. Брюшко с парой церок, у самок с саблевидным или копьевидным яйцекладом. Часто развиты специальные органы слуха (тимпальные) и стрекотания. Большинство растительноядные.

Включает два подотряда: длинноусые (усики длиннее тела) и короткоусые (усики обычно не длиннее половины тела). К длинноусым относятся семейства кузнечики, лжекузнечики, медведки и сверчки, к короткоусым – саранчовые (кобылки).

У семейства кузнечиков (Tettigonioidea) развит орган стрекотания, расположенный у основания надкрыльев самцов. Некоторые вредители растений, включая древесные.

У семейства медведки (Gryllotalpidae) передние ноги копательные, голова направлена вперед (прогнатическая), яйцеклада нет. Сильно вредят растениям, повреждая корневые системы, в том числе в лесных питомниках.

Семейство сверчки (Gryllidae) питаются растительными остатками, реже живыми растениями. Степной сверчок (*Gryllus desertus* Pall.) наносит серьезные повреждения растениям.

Семейство саранчовые (Acridoidae) делятся на стадные и одиночные виды. Стадные собираются в стаи и могут уничтожать растительность на огромных территориях, кочуя на многие километры. Наиболее вредоносны итальянский прус (*Calliptamus italicus*), перелетная саранча (*Locusta migratoria*), марокканская саранча (*Dociostaurus maroccanus*). Одиночные виды называют кобылки. У личинок 5 возрастов. Яйца откладывают в почву в кубышках.

Отряд бахромчатокрылые, или трипсы, пузыреногие (Thysanoptera). Мелкие 0,5-5 мм, тело узкое, крылья по краям с бахромой из длинных ресничек, ротовой аппарат колюще-сосущий, лапки ног с пузыревидной присоской. Развитие – усложненный гемиметаморфоз. Фитофаги или хищники. Растительноядные могут распространять вирусные заболевания растений. Представители вредители растений: табачный трипс (*Thrips tabaci*), тепличный трипс (*Heliothrips haemorrhoidalis*). Деревьям вредит лиственничный трипс (*Taeniothrips laricivorus*). Хищные питаются паутинными клещами и тлями, полезны для защиты культур от вредителей.

Отряд полужесткокрылые (Hemiptera), или клопы (Heteroptera). Колюще-сосущий ротовой аппарат подогнут под низ тела. Передние крылья у основания кожистые, а к вершине пере-

пончатые. Задние перепончатые, прозрачные, иногда крылья укорочены или отсутствуют. Заднегрудь часто с пахучими железами. Питаются клеточным соком растений, хищники или кровососы. Представители вредители растений: вредная черепашка (*Eurygaster integriceps*), клоп рапсовый (*Eurydema oleracea*), клоп ягодный (*Dolycoris baccarum*). Древесным породам вредят плоские клопы – подкорный сосновый клоп (*Aradus cinnammeus*). Некоторых хищных используют для борьбы с вредителями, в частности американского клопа *Perillus bioculatus* для борьбы с колорадским жуком.

Отряд равнокрылые-хоботные (Homoptera). Крылья складывают кровлеобразно. Передняя пара однородная. Фитофаги, питаются соками растений, много вредителей. В процессе питания многие виды образуют галлы, загрязняют листья сладкими выделениями, способствуют развитию сажистых грибов на листьях, переносят вирусные заболевания, надпиливают побеги яйцекладом и т.д. Включает 5 подотрядов: цикадовые, листоблошки, белокрылки, тли, кокциды.

Подотряд цикадовые (Auchenorrhyncha) включает семейства певчие цикады (Cicadidae), цикадки (Cicadellidae), горбатки (Membracidae), пенницы (Aphrophoridae), свинушки (Delphacidae), фонарницы (Fulgoridae) и др. Усики короткие, ноги с утолщенными бедрами, хорошо прыгают. Певчие цикады – крупные, длиной 5 см и более. У самцов есть мощные звуковые органы, развиваются 2-5 лет, некоторые 13-17 лет. Причиняют существенный вред деревьям. Цикадки самое многочисленное семейство. Насекомые живут в траве и в посевах культурных растений, вредители.

Подотряд листоблошки (Psyllidae) с длинными нитевидными усиками, хорошо прыгают. При питании на листьях выделяют медвяную росу. Вред наносят яблонная (*Psylla mali*) и грушевая медяницы (*P. pyricola*) и др.

Подотряд белокрылки (Aleyrodidae) похожи на мелких молей с крыльями и телом, покрытыми белой мучнистой пыльцой. Личинки плоские, в старших возрастах неподвижные, с выпуклым, покрытым восковыми образованиями телом. Вредители: тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum*), цитрусовая белокрылка (*Dialeurodes citri* R. et How) и др.

Подотряд тли (Aphidoidea) наблюдается полиморфизм, чередование обоеполых и девственных поколений, часто сложный

жизненный цикл со сменой растений-хозяев. Вредят растениям, в том числе деревьям. Представители: персиковая тля (*Myzodes persicae*), чемуховая тля (*Rhopalosiphum padi*), виноградная филлоксера (*Dactylosphaera vitifoliae*) и др. Семейство хермесовые (Adelgoidae) вредители хвойных пород.

Подотряд кокциды, червецы или щитовки (Coccoidea). У насекомых резко выражен половой диморфизм, тело самок сильно редуцировано, они бескрылы, малоподвижны, часто покрыты восковыми выделениями или плотной чешуйкой (щитком), напоминают наросты на коре или лишайники. Самцы с одной парой крыльев, развитыми ногами и усиками, меньше. Распространен партеногенез. Включает семейства мучнистые червецы (Pseudococcidae), ложнощитовки (Lecaniidae), щитовки (Diaspididae), лаковые червецы (Kerriidae) и др. Вредят культурным растениям и лесным породам: Щитовка калифорнийская (*Quadraspidiotus perniciosus*), щитовка запятовидная яблонная (*Lepidosaphes ulmi*), акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche.) и др.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные и определительные таблицы.
2. Влажные и сухие коллекции насекомых с неполным превращением из разных отрядов.
3. Наборы насекомых с неполным превращением из разных отрядов для определения.
4. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
5. Набор пинцетов, препаровальных игл.
6. Чашки Петри, предметные стекла.

Задание 1. Рассмотреть предложенных для изучения насекомых с неполным превращением и отметить в их строении характерные признаки. Изучить строение тела каждого насекомого из предложенного набора с использованием стереоскопического микроскопа и ручной лупы. Установить наличие, число пар и особенности строения крыльев, их расположение в спокойном состоянии, особенности покровов и форму тела, особенности строения антенн, головы, груди, брюшка и его придатков, ног, обратить внимание на строение ротового аппарата, постановку головы.

Задание 2. Пользуясь определительной таблицей отрядов и семейств насекомых во взрослой фазе, определить принадлежность объектов до отряда и семейства. В рабочей тетради указать ход определения (с указанием пунктов определительной таблицы), систематическое положение рассматриваемых объектов на русском и латинском языках.

Задание 3. Изучить по литературным источникам особенности биологии и составить краткую характеристику основных отрядов, подотрядов и семейств насекомых с неполным превращением, обязательных для изучения: отряд Прямокрылые (Orthoptera); отряд Равнокрылые хоботные (Homoptera), подотряды Цикадовые (Cicadinea), Листоблошки (Psyllinea), Белокрылки (Aleyrodinea), Тли (Aphidinea), Кокциды (Coccinea); отряд Трипсы (Thysanoptera); отряд Полужесткокрылые или Клопы (Hemiptera). Записать характеристику насекомых в рабочую тетрадь, привести примеры типичных представителей.

Контрольные вопросы

1. Для каких отрядов характерно развитие с неполным превращением?
2. Опишите биологические особенности отряда прямокрылые. Приведите примеры типичных представителей.
3. Опишите биологические особенности отряда трипсы. Приведите примеры типичных представителей.
4. Опишите биологические особенности отряда клопов. Приведите примеры типичных представителей.
5. Опишите биологические особенности отряда равнокрылые хоботные. Приведите примеры типичных представителей.
6. Опишите биологические особенности подотряда цикадовые. Приведите примеры типичных представителей.
7. Опишите биологические особенности подотряда листоблошки. Приведите примеры типичных представителей.
8. Опишите биологические особенности подотряда белокрылки. Приведите примеры типичных представителей.
9. Опишите биологические особенности подотряда тли. Приведите примеры типичных представителей.
10. Опишите биологические особенности подотряда кокциды. Приведите примеры типичных представителей.

Практическая работа № 10
Систематика насекомых с полным превращением

Цель занятия. Определить предложенных насекомых с полным превращением до отряда, семейства, рода и вида, записать ход определения, сделать краткое описание насекомых основных отрядов и семейств (сетчатокрылых, жуков, чешуекрылых, двукрылых, перепончатокрылых).

Развитие с полным превращением характерно для отрядов жесткокрылые (Coleoptera), сетчатокрылые (Neuroptera), чешуекрылые (Lepidoptera), двукрылые (Diptera), перепончатокрылые (Hymenoptera) и другие.

Отряд сетчатокрылые (Neuroptera). Крылья удлинены, нежные, прозрачные, с множеством продольных и поперечных жилок. Ротовой аппарат грызущий, большинство хищники. Личинки имеют серповидно изогнутые челюсти. Пищеварение внешнее.

Наиболее известны представители семейства златоглазки (Chrysopidae), их личинки истребляют тлей, и семейства муравьиные львы (Myrmeleontidae), их личинки, помещаясь на дне выкопанной в песке воронки, подстерегают и уничтожают ползающих по земле насекомых, в том числе муравьев. Представителей используют для борьбы с вредителями.

Отряд жесткокрылые или жуки (Coleoptera). Наиболее многочисленны. Ротовой аппарат грызущий, передние крылья превращены в роговые надкрылья, задние намного длиннее передних, прозрачные, перепончатые с изменчивым жилкованием, складываются под надкрылья. Личинки камподеовидные, мокрицеобразные, червеобразные, с ногами или без ног, куколка свободная. Хищники, растительноядные, сапрофаги, наземные, почвенные и водные формы. Многие из них вредны или полезны для растений.

Подотряд плотоядные (Adephaga), уничтожают вредных насекомых, семейства жужелицы (Carabidae), жуки-плавунцы (Dytiscidae), вертячки (Gyrinidae), халиплиды (Haliplidae).

Подотряд разноядные (Polyphaga), семейства листоеды (Chrysomelidae), златки (Buprestidae), щелкуны (Elateridae), долгоносики (Curculionidae), чернотелки (Tenebrionidae), пластинчатоусые (Scarabaeidae) и др. – вредители растений, божьи коровки (Coccinellidae) – энтомофаги.

Отряд перепончатокрылые (Hymenoptera). Покровы склеротизированы. Ротовые органы грызущие или грызуще-лижущие. Крылья прозрачные, или они отсутствуют, передние крупнее задних. У крылатых видов жилкование крыльев ячеистое либо несовершенное. У бескрылых брюшко стебельчатое. У самок имеется придаток брюшка яйцеклад и его видоизмененная форма – жало. Личинки имеют грызущий ротовой аппарат, гусеницеобразные (у пилильщиков) и червеобразные. Куколка свободная, часто в коконе. Многим видам свойственны общественный образ жизни и полиморфизм. Растительноядные, потребители нектара и пыльцы, паразиты и хищники. Многие опылители растений, медообразователи, вредители растений и истребители вредных насекомых – энтомофаги.

Подотряд сидячебрюхие (Symphyta). Брюшко сидячее, тело короткое и коренастое, жилкование ячеистое. Преимущественно растительноядные. Представители пилильщики (Tenthredinidae), рогохвосты (Siricidae).

Подотряд стебельчатобрюхие (Apocrita). Брюшко отделено от груди перетяжкой или стебельком. Растительноядные орехотворки (Cynipidae); потребители пыльцы и нектара пчелиные (Apidae), осообразные (Vespoidea); хищные муравьи (Formicidae); паразитические хальцидовые (Chalcidoidea), проктотрупиды (Proctotrupoidea), бракониды (Braconidae), ихневмониды (Ichneumonidae).

Отряд двукрылые или мухи (Diptera). Голова шаровидная, подвижная, с крупными фасеточными глазами. Ротовой аппарат лижущий, колюще-сосущий, режуще-лижущий или переходный, иногда редуцирован. Крыльев одна пара, прозрачные, перепончатые, с поперечными жилками. Задние превращены в жужжальца. Личинки червеобразные, часто безголовые. Куколка свободная, открытая или в ложном коконе – пупарии. Питаются растительными и животными остатками, паразиты беспозвоночных и теплокровных животных, кровососы, хищники и растительноядные. Личинки обитают в воде, почве, на растениях, в теле животных и в гниющих остатках. Полезные виды – почвообразователи, паразиты вредных насекомых. Вредные вызывают болезни, переносчики возбудителей болезней животных и человека, вредители растений и лесных пород.

Два подотряда: длинноусые, или комары (Nematocera) и короткоусые, или мухи (Brachycera). Длинноусые имеют многочле-

никовые усики длиннее головы, длинные и тонкие ноги. Вредят корневым системам личинки семейства комаров-долгоножек (Tipulidae), семейство галлицы (Cecidomyidae) – галлообразователи.

Короткоусые имеют короткие трехчлениковые усики, 3-й членик отличается от других величиной и формой. Семейства ктыри (Asilidae) и ежемухи или тахины (Tachinidae) энтомофаги; семейство слепни (Tabanidae) кровососы. Семейства минирующие мухи (Agromyzidae) минеры листьев.

Отряд чешуекрылые, или бабочки (Lepidoptera). Обе пары крыльев перепончатые, покрыты чешуйками, придающими им красивую, яркую окраску. Ротовой аппарат в виде спиралевидно закрученного хоботка приспособлен для высасывания нектара. Гусеницы (личинки) имеют голову и грызущие ротовые органы, три пары грудных и 2-5 пар брюшных ног. Большинство гусениц растительноядны, есть сапрофаги и хищники.

К вредителям растений относятся представители семейств совки (Noctuidae), огневки (Pyralididae), горностаевые моли (Yponomeutidae), выемчатокрылые моли Gelechiidae, листовертки Tortricidae, стеклянницы (Aegeriidae), древоточцы (Cossidae), коконопряды (Lasiocampidae) и др.

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные и определительные таблицы.
2. Влажные и сухие коллекции насекомых с полным превращением из разных отрядов.
3. Наборы насекомых с полным превращением из разных отрядов для определения.
4. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
5. Набор пинцетов, препаровальных игл.
6. Чашки Петри, предметные стекла.

Задание 1. Рассмотреть предложенных для изучения насекомых с полным превращением и отметить в их строении характерные признаки. Изучить строение тела каждого насекомого из предложенного набора с использованием стереоскопического микроскопа и ручной лупы. Установить наличие, число пар и особенности строения крыльев, их расположение в спокойном состоянии, особенности покровов и форму тела, особенности строения антенн, головы,

груди, брюшка и его придатков, ног, обратить внимание на строение ротового аппарата, постановку головы.

Задание 2. Пользуясь определительной таблицей отрядов и семейств насекомых во взрослой фазе, определить принадлежность объектов до отряда и семейства. В рабочей тетради указать ход определения (с указанием пунктов определительной таблицы), систематическое положение рассматриваемых объектов на русском и латинском языках.

Задание 3. Изучить по литературным источникам особенности биологии и составить краткую характеристику основных отрядов, подотрядов и семейств насекомых с полным превращением, обязательных для изучения: отряд Жесткокрылые или Жуки (Coleoptera); отряд Чешуекрылые или Бабочки (Lepidoptera); отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera); отряд Двукрылые или Мухи (Diptera). Записать характеристику насекомых в рабочую тетрадь, привести примеры типичных представителей.

Контрольные вопросы

1. Для каких отрядов характерно развитие с полным превращением?
2. Опишите биологические особенности отряда жесткокрылые. Приведите примеры типичных представителей.
3. Опишите биологические особенности отряда сетчатокрылые. Приведите примеры типичных представителей.
4. Опишите биологические особенности отряда чешуекрылые. Приведите примеры типичных представителей.
5. Опишите биологические особенности отряда двукрылые. Приведите примеры типичных представителей.
6. Опишите биологические особенности двукрылых подотряда длинноусые. Приведите примеры типичных представителей.
7. Опишите биологические особенности двукрылых подотряда короткоусые. Приведите примеры типичных представителей.
8. Опишите биологические особенности отряда перепончатокрылые. Приведите примеры типичных представителей.
9. Опишите биологические особенности перепончатокрылых подотряда стебельчатобрюхие. Приведите примеры типичных представителей.
10. Опишите биологические особенности перепончатокрылых подотряда сидячебрюхие. Приведите примеры типичных представителей.

Практическая работа № 11
Основные типы повреждений культурных растений вредителями. Экономические пороги вредоносности насекомых

Цель занятия. Определить и описать основные типы повреждений культурных растений вредителями. Изучить и обосновать экономические пороги вредоносности вредителей в зависимости от систематического положения, размеров тела, строения ротового аппарата, биологии развития, вредящей фазы, взаимоотношений с кормовыми растениями.

Растительноядные членистоногие повреждают практически все части растения, часто нанося им характерные повреждения, по которым можно определить вид вредителя. Повреждения причиняются при питании, откладке яиц в ткани растения, переносе возбудителей заболеваний растений. Внешнее проявление и характер повреждений, свойственный тому или иному вредителю, зависит от устройства повреждающих органов (грызущий или колюще-сосущий ротовой аппарат, яйцеклад), фазы и стадии вредителя, повреждаемого органа растения (почки, бутоны, соцветия, листья, корни, стебли, побеги, ствол, кора, плоды, семена и т.д.), места размещения вредителя (снаружи или внутри повреждаемого органа растения) и от реакции самого растения на повреждение (отмирание тканей или органов, разрастание, уродливость и т.д.).

В связи с этим выделяют следующие типы повреждений.

1. Повреждения без предварительной подготовки растения вредителем.

1.1. Повреждения листьев и хвои. Повреждения насекомыми с грызущим ротовым аппаратом: грубое объедание, дырчатое выгрызание, скелетирование, фигурное объедание, язвенное выгрызание, окошечное выгрызание, минирование, измочаливание. Повреждения насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом: изменение окраски, появление пятен, скручивание и гофрирование.

1.2. Повреждения стеблей, ветвей и стволов. Повреждения насекомыми с грызущим ротовым аппаратом: выедание ходов, деформация стебля (коленчатость, искривление), подгрызание стебля и корневой шейки, обгрызание узла кущения у злаков. Поврежде-

ния насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом: отмирание верхушечного листа (усыхание центрального листа), усыхание отдельных ветвей, побегов, стеблей или всего растения.

1.3. Повреждения корней. Наружное объедание, выедание ходов в корнях, корне- и клубнеплодах, луковицах, выедание клубеньков на корнях бобовых растений, измочаливание, увядание и отмирание корней.

1.4. Повреждения генеративных органов. Повреждения насекомыми с грызущим ротовым аппаратом: обгрызание и объедание бутонов и цветков, выедание бутонов, объедание завязей и семян, внутреннее выедание семян и завязей, скрытое повреждение семян, минирование плодов, повреждения семян внутренние и наружные. Повреждения насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом: наколы на почках, бутонах и плодах, усыхание, изменение окраски и отмирание почек, щуплость и морщинистость семян, снижение всхожести, частичная или полная белоколосость злаков.

2. Повреждения с подготовкой растения вредителем для питания.

2.1. Повреждения с механической подготовкой субстрата для питания. Листовые паутинные гнезда, листовые трубки (сигары), листовые комки.

2.2. Повреждения с физиологической подготовкой субстрата для питания. Появление патологических новообразований (листовые, стеблевые, корневые): галлов, уродств (тератоморф). Галлы бывают войлочные, яблоковидные, мешковидные, почковидные, бородавчатые, рожковидные, лепешковидные и т. п. Они могут быть однокамерные, содержащие внутри одну личинку, и многокамерные, содержащие более 100 личинок.

Повреждения растений насекомыми не всегда ведут к снижению количества и качества получаемой продукции. Экономическое значение вредных видов устанавливается на основании изучения их вредоносности.

Активные истребительные мероприятия вредителей должны приносить ощутимый доход, а стоимость сохраненного урожая – существенно превышать затраты. При проведении обработок необходимо учитывать возможность загрязнения окружающей среды. В связи с этим разрабатываются показатели, определяющие необходимость химической защиты растений.

Применение химических средств защиты растений рекомендуется только при угрозе хозяйственно ощутимых потерь урожая. Показателем возникающей угрозы урожаю служит определенный уровень плотности популяции вредителя (или степень повреждения растений), называемый экономический порог вредоносности ЭПВ.

При оценке вредоносности насекомых используются понятия.

Порог вредоносности – это начало проявления вреда.

Экономический порог вредоносности – плотность популяции вредного вида или степень повреждения растений, при которых мероприятия по защите растений экономически и экологически оправданы, т. е. начинают давать доход, повышают рентабельность и снижают себестоимость продукции.

Отрицательные последствия при использовании химических средств защиты растений могут превышать стоимость самих обработок и ущерб, причиняемый основной культуре. В связи с этим ЭПВ разрабатывают исходя из 2-3 кратного превышения дохода над затратами на защиту растений. Показатель кратности окупаемости называют коэффициентом социально-экологических последствий применения пестицидов.

Понятие ЭПВ включает 2 аспекта: 1) показатель необходимости применения активных мер защиты растений; 2) уровень, ниже которого надо снизить плотность популяции вредителя, чтобы избежать потерь урожая. Второй аспект необходим при расчете кратности обработок. Для расчета надо знать ЭПВ, техническую эффективность мероприятия и плотность популяции вредителя. ЭПВ не являются постоянной величиной и зависят от многих экономических и экологических факторов. В их основе лежит вредоносность насекомых, и все определяющие ее факторы оказывают влияние на ЭПВ. Колебания ЭПВ определяются погодными условиями, состоянием посевов и насаждений, особенностями проведения агротехнических мероприятий, распределением вредителей, культурой. Понятие ЭПВ включает 2 подхода: биологический, при котором определяют степень воздействия вредных видов на с.-х. растения (потери урожая), и экономический, учитывающий расходы на борьбу с этими видами. Экономическая сторона учитывается при сопоставлении затрат на защиту растений с ожидаемыми потерями урожая. Биологическую сторону, в целях упрощения расчетов, выражают через сортовую и физиологическую устойчи-

вость растений, связанную как с сортовыми особенностями, так и экологической и хозяйственной обстановкой на полях. В ЭПВ должна быть также отражена экологическая сторона применения средств защиты растений (нежелательные последствия).

Материалы и оборудование

1. Иллюстрационные и определительные таблицы.
2. Гербарные образцы типов повреждений насекомыми растений, плодов и семян.
3. Наборы типов повреждений насекомыми растений, плодов, семян и насекомых вредителей для определения.
4. Микроскопы бинокулярные, стереоскопические МБС-10, ручные лупы.
5. Набор пинцетов, препаровальных игл.

Задание 1. Изучить классификацию типов повреждений культурных растений вредителями по учебным литературным источникам и гербарным образцам, записать ее в рабочую тетрадь.

Задание 2. Пользуясь определительной таблицей по повреждениям, вредящей фазой насекомого и поврежденным растением, определить типы повреждений и виды вредителей. В рабочей тетради указать ход определения (с указанием пунктов определительной таблицы), тип повреждения культурного растения, систематическое положение вредителей на русском и латинском языках.

Задание 3. По литературным данным изучить и обосновать экономические пороги вредоносности основных вредителей культурных растений в зависимости от систематического положения, размеров тела, строения ротового аппарата, биологии развития, вредящей фазы, взаимоотношений с кормовыми растениями. Записать ЭПВ основных вредителей в рабочую тетрадь.

Контрольные вопросы

1. Отметьте, в каких случаях причиняются повреждения насекомыми растений.
2. От каких факторов зависит внешнее проявление и характер повреждений, свойственный тому или иному вредителю?
3. Опишите типы повреждений листьев и хвои без предварительной подготовки растения вредителем. Приведите примеры насекомых, причиняющих данные типы повреждений.
4. Опишите типы повреждений стеблей, ветвей и стволов без предварительной подготовки растения вредителем. Приведите примеры насеко-

мых, причиняющих данные типы повреждений.

5. Опишите типы повреждений корней без предварительной подготовки растения вредителем. Приведите примеры насекомых, причиняющих данные типы повреждений.

6. Опишите типы повреждений генеративных органов без предварительной подготовки растения вредителем. Приведите примеры насекомых, причиняющих данные типы повреждений.

7. Опишите типы повреждений с подготовкой растения вредителем для питания. Приведите примеры насекомых, причиняющих данные типы повреждений.

8. Дайте определение понятиям порог вредоносности и экономический порог вредоносности насекомых.

9. Какие аспекты включает понятие экономический порог вредоносности насекомых?

10. Укажите факторы, определяющие экономический порог вредоносности насекомых.

Приложения

Приложение 1

Вопросы к зачету

1. Морфологическое строение вредных насекомых, клещей, нематод, слизней, грызунов.
2. Использование морфологических признаков и характера повреждений растений в целях изучения видового состава, учета численности и прогнозирования развития вредных животных.
3. Эволюция и генезис основных органов насекомых, клещей, нематод, характеризующих их вредную деятельность.
4. Функции кожных желез в поведении насекомых и использование их в целях борьбы с вредителями.
5. Пищеварительный аппарат насекомых, его строение. Особенности пищеварения у вредных насекомых с различными типами ротового аппарата. Внекишечное пищеварение. Пищевая специализация, сопряженная эволюция трофических связей вредных насекомых. Особенности обмена веществ у насекомых.
6. Кровеносная система и ее защитные свойства. Терморегуляция и теплообмен у насекомых.
7. Дыхание насекомых, строение дыхательных систем и их видоизменения. Газообмен.
8. Эндокринная система. Гормоны насекомых и спектр их действия. Гормональные факторы метаморфоза.
9. Нервная система: центральная и периферическая. Строение и принцип работы нервной системы. Органы чувств, их строение и значение в жизни насекомых. Органы зрения насекомых, строение.
10. Половой аппарат, строение и функции отдельных частей. Половые пути и придаточные железы.
11. Биология размножения и развития. Строение яйца насекомого. Онтогенез.
12. Половой диморфизм. Типы партеногенеза. Типы живорождения.
13. Соотношение полов. Плодовитость. Потенциал размножения.
14. Эмбриональное развитие. Типы постэмбрионального развития. Типы личинок и куколок. Природа и процесс полного и неполного превращения.
15. Линочный процесс. Жизненные циклы у насекомых.
16. Экология. Классификация экологических факторов. Биотиче-

ские и абиотические факторы. Фотопериодизм. Диапауза. Климат и микроклимат.

17. Распространение и расселение насекомых. Стация, биоценоз, биотоп, жизненные формы насекомых и экологический полиморфизм.

18. Смена стаций. Принципы фенологии. Сопряженность фенологии вредителей и растений. Популяции насекомых в биоценозах и агробиоценозах.

19. Внутривидовые и межвидовые взаимоотношения.

20. Динамика численности популяции. Сукцессии. Плотность популяции. Теория массового размножения насекомых. Колебания численности. Роль регулирующих факторов в изменении численности.

21. Полезные насекомые и клещи (энтомофаги, акарифаги, опылители) и их роль в регулировании численности вредных видов. Хищничество и паразитизм.

22. Типы повреждений вредителями растений и их ответные реакции.

23. Причиняемый вред; экономический порог вредоносности.

24. Систематика. Основные принципы систематики. Основные таксономические единицы. Систематическое положение насекомых, клещей, нематод, брюхоногих моллюсков и их классификация.

Приложение 2

Критерии и шкала оценки устного ответа на зачете

1. Оценка «зачтено» ставится обучающемуся за правильный, полный и глубокий ответ на вопрос. Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.

2. Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся за неправильный ответ на вопрос преподавателя или билета, либо его отсутствие. Ответ обучающегося на вопрос, в этом случае, содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины.

Рекомендуемая литература

1. Баздырев, Г. И. Интегрированная защита растений от вредных организмов : учеб. пособие / Г. И. Баздырев, Н. Н. Третьяков, О. О. Белошапкина. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 302 с.

2. Захваткин, Ю. А. Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. – М. : Колос, 2001. – 376 с.

3. Каплин, В. Г. Защита растений [Электронный ресурс] / В. Г. Каплин, А. М. Макеева, А. Б. Кошелева, Н. Р. Авраменко. – Режим доступа: \\bserver.ssaa.local\e-books\!content.

4. Каплин, В. Г. Прикладная нематология / В. Г. Каплин. – Самара : РИЦ СГСХА, 2012. – 384 с.

5. Третьяков, Н. Н. Защита растений от вредителей / Н. Н. Третьяков, В. В. Исаичев. – СПб. : Лань, 2012. – 528 с.

Оглавление

Предисловие…….. 3
Практическая работа № 1. Основные группы животных, имеющие практическое значение в защите растений……... 5
Практическая работа № 2. Особенности взаимоотношений животных с культурными растениями…… 12
Практическая работа № 3. Морфологические особенности строения насекомых……. 17
Практическая работа № 4. Анатомические и физиологические особенности насекомых…….. 21
Практическая работа № 5. Индивидуальное эмбриональное развитие насекомых……. 25
Практическая работа № 6. Индивидуальное постэмбриональное развитие насекомых…….. 29
Практическая работа № 7. Годичные циклы развития насекомых……. 33
Практическая работа № 8. Составление фенокалендаря и биоклимограммы развития насекомых…… 41
Практическая работа № 9. Систематика насекомых с неполным превращением…….. 48
Практическая работа № 10. Систематика насекомых с полным превращением……... 53
Практическая работа № 11. Основные типы повреждений культурных растений вредителями. Экономические пороги вредоносности насекомых……... 57
Приложения…….. 62
Рекомендуемая литература……. 65

Учебное издание

Бурлака Галина Алексеевна
Каплин Владимир Григорьевич

Общая энтомология

Методические указания
для выполнения практических работ

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 22.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 3,89, печ. л. 4,19.
Тираж 50. Заказ №384.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

И. Ю. Зудилина

Психология высшей школы

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

ББК 88:74.58
З-92

Зудилина, И. Ю.
З-92 Психология высшей школы : методические рекомендации / И. Ю. Зудилина. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 18 с.

Методические рекомендации отражают структуру и основное содержание дисциплины «Психология высшей школы», содержат программу изучения дисциплины, рекомендации для аспирантов по подготовке к практическим занятиям, темы рефератов, словарь терминов, рекомендуемую литературу. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Зудилина И. Ю., 2014
© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

Предисловие

Цель дисциплины «Психология высшей школы» – формирование у аспирантов целостного и системного понимания психологических задач и методов преподавания на современном этапе развития общества; умения осознавать ситуацию взаимодействия с аудиторией как систему. Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов представление об основах психологии личности и социальной психологии; о биологических и психологических особенностях человеческого восприятия и усвоения информации; о психологических особенностях педагогической деятельности;
- подготовить к использованию фундаментальных психологических знаний в организации учебного процесса, в изложении учебного материала с учетом современных достижений, проблем и тенденций психологии;
- раскрыть факторы и условия, способствующие и препятствующие деятельности преподавателя;
- подготовить аспирантов к применению методов научных исследований и организации коллективной научно-исследовательской работы, основ научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе.

В результате изучения дисциплины аспирант должен знать: основы психологии личности и социальной психологии; биологические и психологические особенности человеческого восприятия и усвоения учебного материала; психологические особенности юношеского возраста и связанные с этим особенности поведения; влияние на результаты педагогической деятельности индивидуальных различий студентов; психологические особенности педагогической деятельности; особенности организации учебного процесса; принципы организации учебной работы; особенности методической работы в вузе;

уметь: использовать фундаментальные психологические знания в организации учебного процесса, в трансформировании и изложении учебного материала с учётом современных достижений, проблем и тенденций психологии и педагогики; взаимодействовать с коллективом в процессе учебной деятельности;

владеть: способностью участвовать в работе исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; владеть основами организационной, научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе; способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

1. Программа изучения дисциплины «Психология высшей школы»

1.1. Структура дисциплины «Психология высшей школы»

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Из них в интер-актив-ной форме	2
Аудиторные занятия (всего)		18	16	18
в том числе:	Лекции (Л)	8	6	8
	Практические (семинарские занятия) (ПЗ)	10	10	10
Самостоятельная работа аспиранта (всего), в том числе:		54		54
СРС в семестре:	Изучение лекционного материала	4		4
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	12		12
	Выполнение научной работы (реферат) и участие в научных и научно-практических конференциях	16		16
	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	16		16
	Подготовка и сдача зачета	6		6
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зачет		зачет
Общая трудоемкость, ч		72	16	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		2		2

1.2. Содержание разделов программы дисциплины «Психология высшей школы»

1.2.1. Содержание раздела «Методология и общие аспекты психологии высшей школы»

Лекция 1. Предмет, задачи, методология и методы психологии высшей школы.

Современное состояние высшего профессионального образования в России. Направления и перспективы развития отечественной высшей школы в контексте модернизации российской образовательной системы. Компетентностный подход в образовании как одно из ключевых направлений вхождения российского образования в европейское образовательное пространство. Значение психолого-педагогических наук в модернизации высшего профессионального образования. Предмет психологии высшей школы. Соотношение дидактики высшей школы, психологии высшей школы и педагогической акмеологии. Задачи психологии высшей школы. Связь курса «Психология высшей школы» с другими научными и учебными дисциплинами. Место и роль психологии и педагогики высшей школы в системе профессионального образования.

Практическое занятие 1. Психологические процессы.

1. Ощущение и восприятие, их значение в учебной деятельности студентов.
2. Память и воображение, их влияние на усвоение учебного материала.
3. Влияние внимания на продуктивность восприятия учебного материала. Способы управления вниманием в процессе обучения студентов.
4. Виды мышления. Мышление и речь.

1.2.2. Содержание раздела «Возрастные особенности и личность студента»

Лекция 2. Психологические теории личности.

Психологические аспекты поведения человека. Психоаналитическая теория З. Фрейда. Три уровня сознания. Две категории

инстинктов в теории З. Фрейда. Стадии психосексуального развития по З. Фрейду.

Индивидуальная психология А. Адлера. Четыре типа установок по А. Адлеру.

Аналитическая психология К. Юнга. Структурные компоненты личности: эго, личное бессознательное и коллективное бессознательное. Архетипы и их виды. Экстравертивный и интровертивный тип личности.

Эго-теория личности Э. Эриксона. Стадии жизни человека по Э. Эриксону.

Гуманистическая теория личности Э. Фромма. Основные потребности по Фромму.

Социокультурная теория личности К. Хорни. Три основные стратегии межличностного поведения.

Практическое занятие 2. Возрастные особенности психологии человека.

1. Психологические особенности юношеского и среднего возраста.
2. Становление мировоззрения.
3. Воспитание юношества через средства массовой информации

1.2.3. Содержание раздела «Психологический анализ деятельности субъектов образовательного процесса»

Лекция 3. Типология личности студента и преподавателя.

Различие в установках у абитуриентов. Типология студентов по В. Т. Лисовскому: «Гармоничный», «Профессионал», «Академик», «Общественник», «Любитель искусств», «Старательный» и др.

Типы преподавателей. Три типа адаптации студентов в вузе: физиологическая, социальная и биологическая. Основные трудности адаптации. Определение адаптационной способности.

Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп.

Практическое занятие 3. Развитие личности студента в процессе обучения и воспитания в высшей школе.

1. Движущие силы, условия и механизмы развития личности.
2. Функционирование малых социальных групп. Личность и коллектив.
3. Психологические основы проектирования и организации ситуаций совместной продуктивной деятельности преподавателя и студента.
4. Методы развития творческой личности в процессе научного творчества.

Лекция 4. Психологический анализ деятельности студентов.

Общая характеристика деятельности студентов. Цели, способы, результаты и предмет деятельности студентов. Особенности деятельности студентов на разных курсах. Исследовательский характер обучения.

Свойства личности студента как предпосылки эффективности его деятельности.

Особенности формирования мировоззрения студентов. Проблема повышения эффективности учебной деятельности: мотив достижения успеха и мотив избегания неудач. Влияние темперамента на поведение и деятельность студентов.

Практическое занятие 4. Психологический анализ деятельности преподавателя вуза.
1. Общая характеристика деятельности преподавателя вуза.
2. Психологические особенности деятельности преподавателя вуза.
3. Преподаватель и его отношения со студентами.
4. Психология деятельности коллектива кафедры.

1.2.4. Содержание раздела «Психологические особенности профессиональной деятельности»

Практическое занятие 5. Психологические особенности профессиональной деятельности.
1. Психологические проблемы формирования профессионализма.
2. Психологические особенности разных типов профессиональной деятельности.

2. Рекомендации к изучению дисциплины «Психология высшей школы»

При подготовке к занятиям аспирант готовится по лекционному материалу и использует обязательную и дополнительную литературу при подготовке вопросов для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо овладения теоретическим материалом, аспиранту необходимо приобрести практические навыки, связанные с научным обоснованием теоретических положений и подтверждением их примерами из современной практики обучения и воспитания, применением психологических знаний в решении конкретных задач профессиональной деятельности.

Следует обратить внимание на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

При изучении вопроса «Психологические основы проектирования и организации ситуаций совместной продуктивной деятельности преподавателя и студента» особое внимание необходимо уделить изучению основных требований к отношениям «преподаватель – студент», «студент – студент». Это поможет лучше понять стиль взаимодействия в образовательной среде вуза.

При изучении учебной дисциплины необходимо обратить внимание, что одни темы практических занятий повторяют темы лекций, а другие являются абсолютно новыми и требуют полностью самостоятельного изучения. Также следует отметить, что материал по некоторым вопросам может находиться не в одном, а в нескольких литературных источниках.

При подготовке к зачёту нужно учесть следующее:

- Зачёт проводится в устной форме, поэтому при подготовке к зачёту материал необходимо структурировать.
- Оценка «зачтено» ставится в случае правильного ответа на вопросы билета и дополнительные вопросы.
- В перечень вопросов для зачёта включены как вопросы изложенные преподавателем на лекции, так и вопросы для самостоятельного изучения.

3. Темы рефератов

1. Психологические механизмы эффективного взаимодействия преподавателя с аудиторией.
2. Психологические закономерности оптимизации учебного процесса.
3. Психологические компоненты деятельности студента, реализуемые в учебном процессе.
4. Мотивация обучения студента.
5. Формирование личности студента в процессе обучения и воспитания.
6. Взаимосвязь периодов возрастного развития, ведущей стороны социализации ведущей деятельности.
7. Роль факторов: референтной группы и значимого другого – в формировании идентичности.
8. Планирование и выбор жизненного пути личности.
9. Формирование жизненной перспективы студенческой молодежи.
10. Психологические задачи развития в ранней взрослости.
11. Научное творчество студентов.
12. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в преломлении к учебном процессу.
13. Психологические методы развития творческой личности в процессе обучения и воспитания.
14. Психологические основы деятельности преподавателя высшей школы.
15. Рефлексия преподавателя в процессе преподавания.
16. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.
17. Проблема повышения успеваемости в современном вузе.
18. Мотивация деятельности.
19. Психологические аспекты удовлетворенности трудом.
20. Требования к специалисту с высшим образованием и особенности развития личности студентов
21. Психологические особенности основных видов деятельности студентов.
22. Психология деятельности студенческого коллектива.
23. Классификация и содержание психологических условий успешного формирования личности студента.

24. Формирование научного мировоззрения студентов.
25. Формирование профессионального самосознания студентов.
26. Формирование профессиональной направленности личности студента.
27. Формирование у студентов профессиональных особенностей познавательных процессов.
28. Формирование у студентов профессиональных знаний, навыков, умений.
29. Формирование высших чувств и волевых качеств у студентов.
30. Формирование у студентов дисциплинированности.
31. Формирование профессионально-психологической готовности студентов к трудовой деятельности после окончания вуза.
32. Психологические условия успешного руководства учебно-воспитательным процессом в вузе.
33. Логика психологического изучения личности студента и коллектива студенческой группы.
34. Психологические механизмы формирования личности студента.
35. Конфликтная педагогическая ситуация и правила её решения.
36. Психологический климат в коллективе кафедры.
37. Психологическая саморегуляция преподавателя вуза в напряженных ситуациях.
38. Главные требования к личности преподавателя вуза.
39. Критерии успешности деятельности педагогического коллектива кафедры.

4. Словарь терминов

Анкета – методическое средство для получения первичной социально-психологической информации на основе вербальной (словесной) коммуникации, представляющее опросный лист для получения ответов на заранее составленную систему вопросов.

Абсолютный порог ощущений – минимальная величина раздражителя любой модальности (светового, звукового и др.), способного вызвать едва заметное ощущение.

Анализатор – понятие, предложенное И. П. Павловым. Обозначает совокупность афферентных и эфферентных нервных

структур, участвующих в восприятии, переработке и реагировании на раздражители.

Афферентный – понятие, характеризующее ход процесса нервного возбуждения по нервной системе в направлении от периферии тела к головному мозгу.

Бессознательное – совокупность психических процессов, неосознаваемых и неконтролируемых самим человеком (субъектом).

Внимание – состояние психологической концентрации, сосредоточенность на каком-либо объекте.

Внушение – неосознанное влияние одного человека на другого, вызывающее определённые изменения в его психологии и поведении.

Воображение – способность представлять отсутствующий или реально не существующий объект, удерживать его в сознании и мысленно манипулировать им.

Восприятие – процесс приёма и переработки человеком различной информации, поступающей в мозг через органы чувств. Завершается формированием образа.

Группа – совокупность людей, выделенная на основе какого-либо одного или нескольких, общих для них признаков.

Запоминание – один из процессов памяти, обозначающий введение в память вновь поступающей информации.

Импринтинг – вид приобретения опыта, занимающий промежуточное положение между научением и врождёнными реакциями. При И. готовые с рождения формы поведения включаются в действие под влиянием какого-либо внешнего стимула, который как бы запускает их в действие.

Индивид – отдельно взятый человек в совокупности всех присущих ему качеств: биологических, физических, социальных, психологических и др.

Интеракция – взаимодействие.

Коммуникации – контакты, общение, обмен информацией и взаимодействие людей друг с другом.

Конфликт межличностный – трудноразрешимое противоречие, возникающее между людьми и вызванное несовместимостью их взглядов, интересов, целей, потребностей.

Личность – индивид как субъект социальных отношений и сознательной деятельности.

Лидер – член группы, чей авторитет, власть или полномочия безоговорочно признаются остальными членами малой группы, готовыми следовать за ним.

Малая группа – небольшая по численности совокупность людей, включающая от 2-3 до 20-30 человек, занятых общим делом и имеющих прямые личные контакты друг с другом.

Мышление – психологический процесс познания, связанный с открытием субъективно нового знания, с решением задач, с творческим преобразованием действительности.

Наблюдение – метод психологического исследования, рассчитанный на непосредственное получение нужной информации через органы чувств.

Общая психология – область психологической науки, изучающая общие закономерности психики и поведения человека, разрабатывающая основные понятия и представляющая главные законы, на основе которых формируется, развивается и функционирует психика человека.

Общение – обмен информацией между людьми, их взаимодействие.

Онтогенез – процесс индивидуального развития организма или личности.

Относительный порог ощущения – величина, на которую должен измениться раздражитель, действующий на органы чувств, чтобы одновременно изменилось и вызываемое им ощущение.

Ощущение – элементарный психический процесс, представляющий собой субъективное отражение живым существом в виде психических явлений простейших свойств окружающего мира.

Память – процессы запоминания, сохранения, воспроизведения и обработки человеком разнообразной информации.

Память генетическая – память, обусловленная генотипом, передаваемая из поколения в поколение.

Память долговременная – память, рассчитанная на длительное хранение и многократное воспроизведение информации при условии её сохранения.

Память кратковременная – память, рассчитанная на хранение информации в течение небольшого промежутка времени от нескольких десятков секунд, до тех пор, пока содержащаяся в ней информация не будет использована или переведена в долговременную память.

Рефлекс – автоматическая ответная реакция организма на действие какого-либо внутреннего или внешнего раздражителя.

Рефлекс условный – приобретённая реакция организма на определённый раздражитель, возникшая в результате сочетания воздействия этого раздражителя с положительным подкреплением со стороны актуальной потребности.

Рецептор – специализированное органическое устройство, расположенное на поверхности тела или внутри него, и предназначенное для восприятия различных по своей природе раздражителей: физических, химических, механических и т.д. – и их преобразования в нервные электрические импульсы.

Речь – система используемых человеком звуковых сигналов, письменных знаков и символов для представления, переработки, хранения и передачи информации.

Самоопределение личности – самостоятельный выбор человеком своего жизненного пути, целей, ценностей, нравственных норм, будущей профессии и условий жизни.

Самосознание – осознание человеком самого себя, своих собственных качеств.

Сознание – высший уровень психического *отражения* человеком действительности, ее представленность в виде обобщенных *образов* и *понятий.*

Социализация – процесс и результат усвоения ребенком социального опыта. В результате С. ребенок становится культурным, образованным и воспитанным человеком.

Сплочённость малой группы – психологическая характеристика единства членов *малой группы.*

Творческое мышление – вид мышления, связанный с созданием или открытием чего-либо нового.

Темперамент – динамическая характеристика психических процессов и поведения человека, проявляющаяся в их скорости, изменчивости, интенсивности и других характеристиках.

Тест – стандартизированная психологическая методика, предназначенная для сравнительной количественной оценки у человека изучаемого психологического качества.

Эмоции – элементарные переживания, возникающие у человека под влиянием общего состояния организма и хода процесса удовлетворения актуальных потребностей.

Эмпатия – способность человека к сопереживанию и сочувствию другим людям, к пониманию их внутренних состояний.

Эфферентный – процесс, направленный изнутри наружу, от центральной нервной системы к периферии тела

Юридическая психология – отрасль психологической науки, изучающая психические процессы, явления и состояния людей, участвующих в восприятии, следовании юридическим нормам. В Ю.п. исследуются также явления, связанные с производством дознания, судом и исправлением осужденных.

Рекомендуемая литература

1. Буланова-Топоркова, М. В. Педагогические технологии / М. В. Буланова-Топоркова, В. С. Духавнева, В. С. Кукушин, Г. В. Сучкова. – изд-во МаоТ, 2006. – 320 с.

2. Заир-Бек, Е. С. Подготовка специалистов в области образования к участию и использованию международных программ оценки качества образования для всех: национальное видение / Е. С. Заир-Бек, А. П. Тряпицына ; под ред. Г. А. Бордовского. – СПб. : изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006.

3. Зеер, Э. Ф. Социально-профессиональное воспитание в вузе : практико-ориентир. монография / Э. Ф. Зеер, И. И. Хасанова. – Екатеринбург : изд-во РГППУ, 2003. – 158 с.

4. Ефремов, О. Ю. Профессионально-ориентированное общение как гуманитарная технология подготовки и деятельности преподавателя высшей школы : учеб. пособие / О. Ю. Ефремов, Н. М. Федорова. – СПб. : Академия Исследования Культуры, 2008. – 184 с.

5. Исаев, И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя : учеб. пособие. – М. : Академия, 2002. – 208 с.

6. Морозов, А. В. Креативная педагогика и психология : учеб. пособие / А. В. Морозов, Д. В. Чернилевский. – изд. 4-е, испр. и доп. – М. : Академический Проект, 2004. – 560 с.

7. Новиков, А. М. Методология учебной деятельности / А. М. Новиков. – М. : Эгвос, 2005. – 176 с.

8. Пинигина, Г. В. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие. – Кемерово : КузГТУ, 2004. – 134 с.

9. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М. В. Булановой-Топорковой. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 512 с.

10. Пидкасистый, П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов / П. И. Пидкасистый. – изд. 2-е, доп. и перераб. – М. : Пед. общество России, 2005. – 144 с.

11. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности : учеб. пособие / С. Д. Смирнов. – М. : Академия, 2003. – 304 с.

12. Амонашвили, Ш. А. Школа жизни. – М., 2000.

13. Вульфов, Б. З. Педагогика рефлексии / Б. З. Вульфов, В. В. Харькин. – М., 1995.

14. Гинецинский, В. И. Основы теоретической педагогики. – СПб., 1992.

15. Зинченко, В. П. Психологическая педагогика : материалы к курсу лекций / В. П. Зинченко. – Ч. 1. Живое знание. – Самара, 1998.
16. Зинченко, В. П. Психологические основы педагогики : учеб. пособие / В. П. Зинченко. – М., 2002.
17. Измайлова, А. А. Системное педагогическое проектирование / А. А. Измайлова. – Изд-тво НГТУ, Новосибирск, 1998.
18. Матюнин, Б. Г. Нетрадиционная педагогика / Б. Г. Матюнин. – М., 1994.
19. Рыбалко, Е. Ф. Возрастная и дифференциальная психология. – Л., 1990.
20. Шадриков, В.Д. Деятельность и способности / В. Д. Шадриков. – М., 1994.
21. Шадриков, В. Д. Духовные способности / В. Д. Шадриков. – М., 1996.
22. Акулова, О. В. Компетентностная модель современного педагога : учеб.-метод. пособие / О. В. Акулова, Е. С. Заир-Бек [и др.]. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2007. – 158 с.
23. Компетентностный подход в подготовке кадров в области гуманитарных технологий : учеб.-метод. пособие / под ред. В. Г. Зарубина, Л. А. Громовой. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2007. – 511 с.
24. Компетентностный подход в педагогическом образовании : коллективная монография / под ред. В. А. Козырева, Н. Ф. Радионовой, А. П. Тряпицыной. – изд. 3-е, испр. – СПб. : изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2008. – 392 с.
25. Компетентностный подход к профессиональной подготовке будущего педагога : сборник материалов IV Всерос. науч.-практ. конференции преподавателей пед. вузов. – М. : Баласс, 2010. – 224 с.
26. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://krotov.info/lib_sec/shso/71_rost2.html.
27. Психология высшей школы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www2.asu.ru/cppkp/index.files/prog_perep/prog_psv.doc
28. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pedlib.ru/Books/1/0266/1_0266-1.shtml
29. «Руконт» – национальный цифровой ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rukont.ru

Оглавление

Предисловие……... 3
1. Программа изучения дисциплины «Психология высшей школы»…… 4
1.1. Структура дисциплины «Психология высшей школы»….. 4
1.2. Содержание учебной программы дисциплины «Психология высшей школы»……..... 5
2. Рекомендации к изучению дисциплины «Психология высшей школы»…… 8
3. Темы рефератов……. 9
4. Словарь терминов…….. 10
Рекомендуемая литература……... 15

Учебное издание

Зудилина Ирина Юрьевна

Психология высшей школы

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 15.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,05, печ. л. 1,13.
Тираж 30. Заказ №1.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

В. Г. Каплин, Г. А. Бурлака

Биологические основы вредоносности насекомых

Методические указания для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 632.7
К-20

Каплин, В. Г.
К-20 Биологические основы вредоносности насекомых : методические указания для практических занятий / В. Г. Каплин, Г. А. Бурлака. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 45 с.

Методические указания содержат разделы по расчету вредоносности насекомых по типам повреждения, проведению системного анализа вредоносности фитофагов и определению эволюционно-экологических стратегий их жизненных циклов. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленности «Защита растений» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Каплин В. Г., Бурлака Г. А., 2015

Предисловие

Методические указания разработаны с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность (профиль) подготовки: Защита растений, на основании рабочей программы дисциплины Биологические основы вредоносности насекомых. Целью данного учебного издания является подготовка квалифицированных специалистов, способных определять уровень вредоносности фитофагов и потери урожая с.-х. культур от них в условиях агроценоза для разработки показателей применения мероприятий по защите растений.

Основные задачи издания:

– формирование у обучающихся представления об особенностях взаимосвязей фитофагов и растений;

– изучение особенностей вредоносности насекомых, вызывающих гибель растений;

– изучение особенностей вредоносности листогрызущих насекомых;

– изучение особенностей вредоносности насекомых, повреждающих стебли растений;

– изучение особенностей вредоносности насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений;

– изучение методов определения вредоносности фитофагов и потерь урожая от них;

– изучение методов разработки экономических порогов вредоносности насекомых.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

– способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности подготовки: 06.01.07 «Защита растений»;

– способность понимать сущность современных проблем агрономии, защиты растений научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции;

– владение методами оценки фитосанитарного состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных природных условиях;

– владение методами программирования урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий;

– способность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции.

В процессе выполнения практических работ закрепляются знания по курсу «Общая энтомология», изучаются механизмы регуляции биологических систем разного уровня организации в агроценозах и биогеоценозах, особенности вредоносности насекомых, вызывающих гибель растений, повреждающих листья, стебли и репродуктивные органы растений, основные этапы системного анализа вредоносности насекомых и их принципы, общебиологические признаки стратегий жизненных циклов вредных видов. Развивается умение различать уровни организации биологических систем в защите растений, определять характер системы учетов и наблюдений за динамикой вредных организмов, составлять логические модели вредоносности насекомых методом структурных матриц, определять вредоносность насекомых методами сравнения урожая поврежденных и неповрежденных растений, моделирования повреждений и оценки энергетических потребностей насекомых, определять потери урожая от вредных видов в полевых условиях и по показателям вредоносности насекомых, определять экономические пороги вредоносности насекомых.

Освоение дисциплины позволяет проводить системный анализ вредоносности насекомых, определять потери урожая от фитофагов и составлять систему защиты сельскохозяйственных культур от вредителей.

Практическая работа № 1
Вредоносность насекомых, вызывающих гибель растений

Насекомые, вызывающие гибель растений, в большинстве случаев являются вредителями всходов или семян в почве, т.е. повреждают растения на ранних фазах развития. Для каждого отдельного растения степень повреждения – полное уничтожение. Вредоспособность насекомых составляет 100%. В результате происходит изреживание посева или насаждения.

Вредоносность насекомых на популяционном уровне определяется их избирательностью, количеством погибших растений и способностью растений компенсировать повреждения.

Если в первую очередь уничтожаются отстающие в развитии растения, то вредоносность снижается, так как уничтожение этих растений ведет к оздоровлению популяции. Если предпочтение отдается наиболее развитым растениям, то отрицательное влияние фитофагов на урожай увеличивается.

Компенсация потерь проявляется на популяционном и биоценотическом уровнях и выражается в усилении развития неповрежденных растений или видов. Степень компенсации колеблется от ее отсутствия до повышения урожая.

Эффективность компенсации определяется густотой посева, видовой и сортовой выносливостью к изреживанию и условиями развития растений. На посевах с повышенной плотностью равномерное или случайное уничтожение насекомыми растений не снижает урожай и может привести к его повышению в результате снижения конкуренции за элементы питания, свет, воду, тепло и др. При нормированном высеве семян на оптимальную площадь питания компенсация не наблюдается.

Задания

1. Изучить особенности компенсаторных реакций растений в зависимости от типа повреждения.
2. Определить степень изреживания посева и потери урожая яровой пшеницы от хлебной жужелицы.
3. Определить комплекс многоядных и специализированных вредителей, повреждающих семена в почве и всходы растений. Изучить особенности их вредоносности в разрезе отдельных культур, указать энтомофагов.

Материалы и оборудование

1. Данные по густоте стояния неповрежденной и поврежденной хлебной жужелицей части посева яровой пшеницы.
2. Данные по массе зерна яровой пшеницы.

Выполнение заданий

1. Изучить особенности компенсаторных реакций растений в зависимости от типа повреждения, заполнить в тетради таблицу 1.

Таблица 1

Особенности компенсаторных реакций растений в зависимости от типа повреждения

Тип повреждения		Степень повреждения	Результат повреждения	Уровень проявления компенсации	Особенности реакции компенсации		
					особь	популяция	фитоценоз
Уничтожение семян, всходов, стеблей, растений							
Повреждение листьев или мелких корней							
Повреждение стеблей, не ведущее к гибели растения							
Повреждение или уничтожение:	формирующихся репродуктивных органов						
	созревающих семян или плодов						

2. Определить степень изреживания посева яровой пшеницы хлебной жужелицей (*Zabrus tenebrioides* Goeze.) (%) по формуле:

$$С = \frac{Гн - Гп}{Гн} \times 100 ,$$

где Гн – густота стояния растений неповрежденной части посева, экз./м^2;

Гп – густота стояния растений поврежденной части посева, экз./м^2.

3. Рассчитать урожайность неповрежденной части посева яровой пшеницы (г/м^2) по формуле:

$$Ун = М \times Гн,$$

где М – масса зерна с растения, г;

Гн – густота стояния растений неповрежденной части посева, экз./м^2.

4. Учитывая, что потери от хлебной жужелицы в среднем составляют 50% от степени изреживания посева, определить потери урожая яровой пшеницы (г/м^2) по формуле:

$$П = \frac{С \times Ун}{200},$$

где С – степень изреживания посева, %;

Ун – урожайность неповрежденной части посева, г/м^2.

Выразить полученные потери урожая в ц/га. Сделать выводы.

5. Используя рекомендуемую литературу, привести примеры многоядных вредителей, вредителей зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур, повреждающих всходы растений и семена в почве с указанием вредящей стадии, русского и латинского названия и систематического положения. Указать их энтомофагов.

Варианты выполнения задания представлены в таблице 2.

Таблица 2

Варианты выполнения задания

№ варианта	Густота стояния растений, экз./м^2		Масса зерна с растения, г
	Неповрежденной части посева	Поврежденной части посева	
1	2	3	4
1	500	485	0,99
2	496	475	0,98
3	487	432	0,97
4	483	470	0,96
5	479	451	0,95
6	476	439	0,94
7	472	458	0,93
8	468	441	0,92
9	467	437	0,91
10	461	418	0,90
11	460	405	0,89
12	455	412	0,88
13	454	397	0,87

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
14	457	401	0,86
15	443	385	0,85
16	432	387	0,84

Контрольные вопросы

1. Какие повреждения насекомыми приводят к гибели растений?
2. Какова вредоспособность насекомых, вызывающих гибель растений, на организменном уровне?
3. Какие факторы определяют вредоносность насекомых, вызывающих гибель растений, на популяционном уровне?
4. Какие факторы биоценотического уровня оказывают влияние на потери урожая от фитофагов, вызывающих гибель растений?
5. Каков результат повреждений, вызывающих гибель растений, на разных иерархических уровнях?
6. На каких иерархических уровнях проявляется компенсация потерь растениями?
7. Какие факторы влияют на эффективность компенсации гибели растений на разных иерархических уровнях?
8. Каковы особенности компенсаторных реакций растений при изреживании посева на разных иерархических уровнях?
9. Назовите многоядных и специализированных вредителей (вредители зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур), вызывающих гибель растений.
10. Укажите особенности вредоносности многоядных и специализированных вредителей, вызывающих гибель растений, и их энтомофагов.

Практическая работа № 2
Вредоносность насекомых, повреждающих листья

При повреждении листьев растение угнетается, но, как правило, не погибает. В результате происходит сокращение листовой поверхности отдельных растений и всего посева. Компенсация потерь урожая растением осуществляется на организменном уровне, однако при высокой степени дефолиации возможна компенсация на популяционном уровне.

Вредоспособность насекомых на организменном уровне определяется их потребностью в пище, избирательностью в отношении листьев разного возраста или расположения и способностью растений компенсировать повреждения. При повреждении молодых

листьев вредное воздействие фитофагов увеличивается, так как с ростом листа увеличивается и площадь повреждения.

Вредоносность на популяционном уровне определяется плотностью популяции вредителя, распределением их на посеве, кратностью повреждений и возможностью неповрежденных растений компенсировать потери. При неоднократной дефолиации снижение урожая превышает суммарные потери от этих повреждений.

На полноту компенсации на организменном уровне влияние оказывают степень повреждения, фаза развития растения во время повреждения, видовые и сортовые особенности растений. На популяционном уровне имеют значение густота посева и количество поврежденных растений.

Реакция растений на потерю фотосинтезирующей поверхности на организменном уровне выражается в усилении роста уцелевших частей листьев и формировании новых, а также в более длительном их функционировании. На популяционном уровне происходит усиление развития неповрежденных растений.

Различаются повреждения семядольных и настоящих листьев. При уничтожении семядольных листьев растение, как правило, погибает. Частичное их повреждение растения могут компенсировать. Повреждение или уничтожение настоящих листьев растения компенсируют относительно легко. Иногда повреждается и точка роста. Если растение после этого не погибает, то восстановительные реакции выражаются в образовании дополнительных побегов или стеблей. Повреждение точки роста в период закладки урожая приводит к его резкому сокращению.

Задания

1. Определить изменение элементов структуры урожая у растений яровой пшеницы при их повреждении злаковыми тлями.
2. Рассчитать коэффициент вредности, вредоносность и потери урожая яровой пшеницы от злаковых тлей.
3. Перечислить виды тлей, повреждающих злаки с указанием их русского и латинского названия и систематического положения.
4. Определить комплекс многоядных и специализированных вредителей, повреждающих семядольные и настоящие листья растений с различными типами ротовых аппаратов. Изучить особенности их вредоносности в разрезе отдельных культур, указать энтомофагов.

Материалы и оборудование

1. Образцы растений яровой пшеницы неповрежденных и поврежденных злаковыми тлями.
2. Рулетка, линейки.
3. Терки и коврики для обмолота зерна.
4. Уголки для зерна.
5. Весы ВЛТК-500.
6. Данные по урожайности и поврежденности пшеницы злаковыми тлями.

Выполнение заданий

1. Для определения элементов структуры урожая отобрать по 10 растений пшеницы в трехкратной повторности для каждого варианта (неповрежденные и поврежденные злаковыми тлями). Результаты занести в таблицу 3.

Таблица 3

Элементы структуры урожая растений яровой пшеницы
сорта _____ урожая _____ г.
в зависимости от повреждения злаковыми тлями

Повторность	№ п/п	Кустистость, ед.		Высота растения, см	Длина главного колоса, см	Число зерен в главном колосе, шт.	Масса зерна с главного колоса, г	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 зерен, г
		Общая	Продуктивная						
Неповреждённые									
I.	1...10.								
	ср.								
II.	1...10.								
	ср.								
III.	1...10.								
	ср.								
ср.									
Поврежденные									
I.	1…								

2. Отметить, к изменению каких элементов структуры урожая яровой пшеницы ведет питание на растениях злаковых тлей, рассчитать на сколько процентов снижается урожайность яровой

пшеницы, результаты занести в таблицу 4.

Таблица 4

Изменение элементы структуры урожая растений яровой пшеницы сорта _____, урожая _____ г. в зависимости от повреждения злаковыми тлями

Показатели	Элементы структуры урожая		Изменение при повреждении тлями, %
	Неповрежденных растений	Поврежденных растений	
Общая кустистость, ед.			
Продуктивная кустистость, ед.			
Высота растения, см			
Длина главного колоса, см			
Число зерен в главном колосе, шт.			
Масса зерна с главного колоса, г			
Масса зерна с растения, г			
Масса 1000 зерен, г			

3. Рассчитать коэффициент вредоносности или вредоспособность для злаковых тлей (%) по формуле:

$$К = \frac{(а - в) \times 100}{а},$$

где а – урожайность неповрежденных растений, г/раст.;

в – урожайность поврежденных растений, г/раст.

4. Рассчитать вредоносность злаковых тлей или общий процент потерь урожайности по формуле:

$$В = \frac{А \times К}{100},$$

где А – процент поврежденных растений;

К – коэффициент вредоносности или вредоспособность, %.

5. Рассчитать потери урожайности яровой пшеницы от злаковых тлей (ц/га) по формуле:

$$П = \frac{У \times В}{100},$$

где У – урожайность яровой пшеницы, ц/га;

В – вредоносность или общий процент потерь урожайности, %.

6. Перечислить виды тлей, повреждающих злаки с указанием вредящей стадии, русского и латинского названия и систематического положения.

7. Используя рекомендуемую литературу, привести примеры многоядных вредителей, вредителей зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур с колюще-сосущим и грызущим ротовым аппаратом, повреждающих семядольные и настоящие листья растений с указанием вредящей стадии, русского и латинского названия и систематического положения. Указать их энтомофагов.

Варианты выполнения задания представлены в таблице 5.

Таблица 5

Варианты выполнения задания

№ варианта	Урожайность яровой пшеницы, ц/га	Поврежденность пшеницы злаковыми тлями, %
1	20,2	2,1
2	21,8	2,5
3	22,4	3,4
4	23,1	3,8
5	23,9	4,3
6	24,3	4,7
7	24,8	5,1
8	25,2	5,6
9	26,7	6,2
10	27,9	6,8
11	28,6	7,3
12	29,5	7,7
13	30,4	8,1
14	31,7	8,9
15	32,0	9,2
16	33,1	9,6

Контрольные вопросы

1. Какие органы растений могут повреждаться при питании насекомых на листьях? Какие повреждения наиболее опасны?
2. Какие факторы определяют вредоспособность насекомых, повреждающих листья, на организменном уровне?
3. Какие факторы определяют вредоносность насекомых, повреждающих листья, на популяционном уровне?
4. Какие факторы биоценотического уровня оказывают влияние на потери урожая от фитофагов, повреждающих листья?
5. Каков результат повреждения листовой поверхности растений на

разных иерархических уровнях?

6. На каких иерархических уровнях проявляется компенсация потерь растениями листовой поверхности?

7. Какие факторы влияют на эффективность компенсации потерь растениями листовой поверхности на разных иерархических уровнях?

8. Каковы особенности компенсаторных реакций растений при повреждении листьев на разных иерархических уровнях?

9. Назовите многоядных и специализированных вредителей (вредители зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур), повреждающих листья.

10. Укажите особенности вредоносности многоядных и специализированных вредителей, повреждающих листья, и их энтомофагов.

Практическая работа № 3
Вредоносность насекомых, повреждающих стебли растений

Повреждения стеблей характеризуются принципиальными различиями по воздействию на растения. При повреждении легко восстанавливаемых органов (листьев, мелких корней) снижается накопление питательных веществ, трудно восстанавливаемых (стеблей, корней) – нарушаются проводящие пути, в результате чего может прекратиться движение веществ в растении или его части.

Наиболее опасно повреждение центрального стебля растений, особенно если этот стебель тонкий. Повреждение боковых стеблей или ветвей менее опасно, однако в этом случае раны открывают дорогу инфекции или другим вредителям. Повреждение подземных частей растений особенно опасно, когда уничтожаются центральный корень или придаточные корешки и корневые волоски. На злаках наибольший вред наносит повреждение узла кущения. При таких повреждениях растения угнетаются, но внешнее проявление повреждения на растении и посеве выражено слабо или погибают.

Снижение продуктивности растений при повреждении стеблей значительно колеблется и зависит как от особенностей воздействия насекомых, так и от восстановительных реакций растений.

Компенсация потерь урожая осуществляется в основном на организменном уровне за счет повышения интенсивности процес-

сов жизнедеятельности растения, при гибели поврежденного стебля – за счет образования новых стеблей. На популяционном уровне компенсация возможна только при гибели поврежденных стеблей или растений и проявляется в усилении развития неповрежденных растений.

Вредоспособность насекомых на организменном уровне определяется их потребностью в пище, избирательностью в отношении развития растений и способностью растений компенсировать повреждения. Если насекомое повреждает несколько растений, прожорливость – признак организменного уровня – проявляется на популяционном уровне и выражается в количестве причиняемых повреждений.

Вредоносность на популяционном уровне определяется плотностью популяции вредителя, его избирательностью в отношении густоты стеблестоя, распределением на посеве и кратностью повреждений.

На полноту компенсации влияние оказывают фаза развития растения во время повреждения, характер и степень повреждения, видовые и сортовые особенности растений. На популяционном уровне имеют значение густота посева и количество поврежденных растений.

Задания

1. Определить количество стеблей яровой пшеницы, повреждаемых одним клопом вредной черепашкой в фазы кущения и трубкования. Рассчитать среднее количество поврежденных клопами стеблей, потери урожая для каждой фазы и общие потери от повреждений стеблей яровой пшеницы клопами-черепашками.
2. Рассчитать снижение массы зерна стеблей яровой пшеницы при их заселении хлебным пилильщиком. Определить количество заселенных хлебным пилильщиком стеблей и потери зерна. Рассчитать общие потери от повреждения хлебным пилильщиком.
3. Определить комплекс открыто и скрыто живущих вредителей, повреждающих стебли растений. Изучить особенности их вредоносности в разрезе отдельных культур, указать энтомофагов.

Материалы и оборудование

1. Данные по численности вредной черепашки в посеве яровой пшеницы.
2. Данные по продолжительности питания клопов вредной черепашки в посевах яровой пшеницы на разных фазах.
3. Данные по заселенности стеблей яровой пшеницы хлебным пилильщиком.

Выполнение заданий

1. Определить количество стеблей яровой пшеницы, повреждаемых одним клопом вредной черепашкой (*Eurygaster integriceps* Put.) в фазы кущения (Кк) и трубкования (Кт) по формулам:

$$Кк = 2{,}2 \times А \quad \text{и} \quad Кт = 1{,}6 \times В,$$

где А и В – периоды, в течении которых происходило питание клопов на посевах в фазу кущения и трубкования, дни; 2,2 и 1,6 – коэффициенты (один клоп в среднем делает по 2,2 укола в сутки в фазу кущения и 1,6 укола в сутки – в фазу трубкования).

2. Рассчитать среднее количество поврежденных клопами стеблей на 1 м^2 для каждой фазы, для этого количество стеблей, поврежденных одним клопом, умножают на численность вредителя в посеве. Так как повторные повреждения растений практически отсутствуют, количество поврежденных стеблей соответствует количеству поврежденных растений.

3. Рассчитать потери урожая от имаго клопов-черепашек на 1 м^2 для каждой фазы развития растений. При расчете потерь в фазу кущения учитывают, что у 30% поврежденных растений отмирает главный стебель, у таких растений урожайность снижается на 12%; если у поврежденных растений главный стебель не погибает, урожайность снижается на 11,5%. При повреждении растений в фазу трубкования масса зерна с растения снижается на 74,4%. Масса зерна с 1 неповрежденного растения яровой пшеницы берется по расчетам лабораторной работы № 2.

4. Определить общие потери урожая от повреждений стеблей яровой пшеницы имаго клопов-черепашек, при этом суммируются потери в каждую фазу, полученные данные выразить в ц/га.

Пример. При питании клопов на посевах яровой пшеницы в фазу кущения (14 дней) и в фазу трубкования (12 дней), количество стеблей, поврежденных одним клопом, в фазу кущения составило 30,8 шт., в фазу трубкования – 19,2 шт.

При численности клопов 1 экз./м^2 количество стеблей, поврежденных в фазу кущения составило 30,8 шт./ м^2, в фазу трубкования – 19,2 шт./ м^2.

У 9,2 растений пшеницы (30%), поврежденных в фазу кущения, урожай снижается на 12, а у 21,6 на 11,5%. При массе зерна с растения 2 г потери составляют соответственно по 0,24 и 0,23 г с растения или 2,21 и 4,97 г/ м^2, общие потери при повреждении растений в фазу кущения составляют 7,18 г/ м^2.

Потери при повреждении пшеницы в фазу трубкования составляют 1,49 г с растения или 28,61 г/ м^2. Общие потери от повреждения стеблей пшеницы клопами составляют 43,93 г/ м^2 или 4,4 ц/га.

5. Рассчитать снижение массы зерна в граммах стеблей яровой пшеницы при их повреждении обыкновенным хлебным пилильщиком (*Cephus pygmaeus* L.), учитывая, что потери в среднем составляют 9%. Хлебный пилильщик проявляет избирательность в отношении длины и массы зерна с колоса, заселяя, исключительно, главные наиболее продуктивные колосья. Масса зерна с главного колоса неповрежденной яровой пшеницы берется по расчетам лабораторной работы № 2.

6. Определить количество поврежденных хлебным пилильщиком стеблей на 1 м^2 по проценту заселенных стеблей. Количество стеблей на 1 м^2 определяют умножением количества растений на 1 м^2 (данные берутся из задания практической работы № 1) на продуктивную кустистость (данные берутся по расчетам практической работы № 2).

7. Определить потери зерна при повреждении посева яровой пшеницы хлебным пилильщиком от снижения массы зерна в г/м^2, для этого количество поврежденных стеблей на 1 м^2 умножают на снижение массы зерна поврежденных стеблей. Полученные данные перевести в ц/га.

8. Определить общие потери урожая от повреждения хлебным пилильщиком, учитывая, что потери во время уборки из-за полегания подпиленных личинками стеблей составляют 0,5-15 кг/га.

Пример. При массе зерна 2 г с главного колоса потери с 1 стебля составляет 0,18 г. При густоте стояния растений 500 экз./м^2 и продуктивной кустистости 2 колоса на растение количество стеблей составляет 1000 экз./м^2. При 10% заселенности стеблей хлебным пилильщиком количество поврежденных стеблей

составляет 100 экз./м^2. Снижение массы зерна с заселенных пилильщиком стеблей составляет 18 г/м^2 или 1,8 ц/га. Общие потери урожая от повреждения хлебным пилильщиком составляют 1,8-2,0 ц/га.

9. Используя рекомендуемую литературу, привести примеры открыто и скрыто живущих вредителей зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур, повреждающих стебли растений с указанием вредящей стадии, русского и латинского названия и систематического положения. Указать их энтомофагов.

Варианты выполнения задания представлены в таблице 6.

Таблица 6

Варианты выполнения задания

№ варианта	Численность вредной черепашки, экз./м^2	Продолжительность питания вредной черепашки на яровой пшенице, дни		Заселенность стеблей яровой пшеницы хлебным пилильщиком, %
		в фазу кущения	в фазу трубкования	
1	0,4	20	15	24,3
2	0,9	19	15	5,1
3	1,2	18	14	16,8
4	1,7	17	14	27,4
5	2,3	16	13	8,5
6	2,6	15	13	9,2
7	3,0	14	12	19,6
8	3,3	13	12	31,7
9	3,8	13	11	22,9
10	4,5	12	11	13,5
11	4,6	12	10	14,8
12	4,9	11	10	15,2
13	5,2	11	9	24,6
14	5,5	10	9	26,7
15	5,7	10	8	17,9
16	5,9	9	8	18,3

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются особенности воздействия насекомых на растения при повреждении стеблей? Какие повреждения наиболее опасны?
2. Какие факторы определяют вредоспособность насекомых, повреждающих стебли растений, на организменном уровне?
3. Какие факторы определяют вредоносность насекомых, повреждающих стебли растений, на популяционном уровне?

4. Какие факторы биоценотического уровня оказывают влияние на потери урожая от фитофагов, повреждающих стебли растений?
5. Каков результат повреждения стеблей растений на разных иерархических уровнях?
6. На каких иерархических уровнях проявляется компенсация растениями повреждения стеблей?
7. Какие факторы влияют на эффективность компенсации растениями повреждения стеблей на разных иерархических уровнях?
8. Каковы особенности компенсаторных реакций растений при повреждении стеблей на разных иерархических уровнях?
9. Назовите многоядных и специализированных вредителей (вредители зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур), повреждающих стебли растений.
10. Укажите особенности вредоносности многоядных и специализированных вредителей, повреждающих стебли растений, и их энтомофагов.

Практическая работа № 4
Вредоносность насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений

Репродуктивные органы растений являются, как правило, наиболее ценной сельскохозяйственной продукцией. Поэтому насекомые, повреждающие эти органы, представляют большую опасность. Повреждение плодов, семян, а также корне- и клубнеплодов может быть экономически очень существенным, так как даже небольшое повреждение часто ведет к резкому снижению продуктивности растений или потере продукции товарных качеств. В результате повреждений в период формирования репродуктивных органов снижается количество бутонов, цветов, завязей и может задержаться созревание урожая, а в период созревания сокращается количество и качество семян и плодов.

Возможность компенсации потери генеративных органов сильно ограничена. При повреждении репродуктивных органов в начале их развития (бутоны, цветы, завязи) компенсация потерь на организменном уровне выражается в формировании новых репродуктивных органов или лучшем развитии сохранившихся семян. Компенсация потерь на популяционном уровне в год повреждения не проявляется. Возможна некоторая компенсация в следующем поколении за счет повышения полноценности сохранившихся се-

мян и повышения жизнеспособности растений, выросших из таких семян. Потери созревающих семян и плодов невосполнимы для растений.

Вредоспособность насекомых на организменном уровне определяется количеством и степенью повреждения репродуктивных органов растений, избирательностью фитофагов в отношении этапов развития генеративных органов растения и степени их созревания, кратностью повреждений частей растений и длительностью питания, а так же способностью растений компенсировать повреждения. Вредоносность на популяционном уровне определяется плотностью популяции вредителя, его распределением на посеве, кратностью повреждения растений и сроками развития и созревания репродуктивных органов.

На полноту и возможность компенсации влияние оказывают фаза развития растения во время повреждения, так как ранние повреждения полнее компенсируются растениями, характер и степень повреждения, видовые и сортовые особенности растений.

Задания

1. Определить степень поврежденности зерна яровой пшеницы клопами-черепашками и снижение его массы при повреждении в каждой степени.
2. Провести анализ посевных качеств (лабораторной всхожести, темпов развития зародышевых органов) и фитосанитарного состояния семян неповрежденных и поврежденных клопами-черепашками в каждой степени.
3. Определить потери урожая яровой пшеницы при повреждении зерна клопами-черепашками, высеве поврежденного зерна и общие потери.
4. Определить комплекс многоядных и специализированных вредителей, повреждающих формирующиеся репродуктивные органы и созревающие семена или плоды растений. Изучить особенности их вредоносности в разрезе отдельных культур, указать энтомофагов.

Материалы и оборудование

1. Образцы семян яровой пшеницы.
2. Уголки для зерна.
3. Кювета.

4. Микроскопы стереоскопические МБС-10.
5. Весы ВЛТК-500.
6. Стерилизованная фильтровальная бумага, шириной 20 см и длиной 50 см, перегнутая вдоль пополам и шириной 10 см и длиной 50 см.
7. Кипяченая вода.
8. Этикетки 2х3 см.
9. Термостат.
10. Линейки.

Выполнение заданий

1. Из предложенного образца зерна отобрать 5 проб по 100 зерновок. Отобранные зерновки просмотреть с использованием стереоскопического микроскопа МБС-10 на наличие повреждений клопами-черепашками. В типичных случаях повреждения выглядят как белесые пятна или вмятины с тёмной точкой в центральной части пятна (место укола).

2. Оценить степень поврежденности зерна по шкале (рис. 1). Различают зерно, поврежденное в фазу молочной спелости, при этом оно щуплое, его поверхность морщинистая, деформированная, а также в фазу восковой и полной спелости в эндосперм и в зону зародыша, когда на нем наблюдается изменение окраски тканей вокруг мест уколов вредителя. При повреждений клопами зерна пшеницы в эндосперм выделяют три степени: слабую, среднюю и сильную (видимая площадь повреждения составляет соответственно до 25, 25-50 и более 50% поверхности зерновки). Результаты занести в таблицу 7.

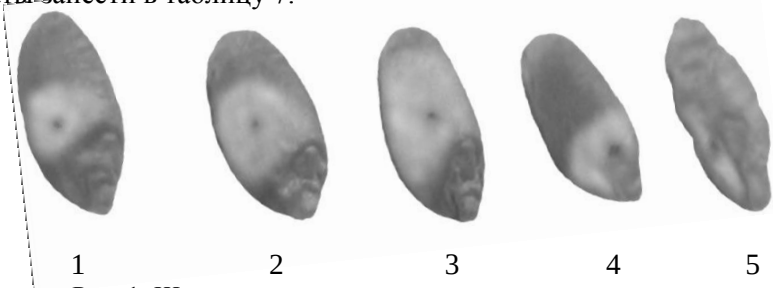


Рис. 1. Шкала для оценки степени поврежденности зерна клопами-черепашками:
1, 2, 3 – в эндосперм (слабая, средняя и сильная степени), 4 – в зародыш, 5 – в фазу молочной спелости

Таблица 7

Поврежденность зерна яровой пшеницы сорта _____,
урожая _____ г. клопами-черепашками, %

Вид повреждения		Повторность					
		1	2	3	4	5	среднее
В фазу молочно-восковой спелости зерна							
В эндосперм	слабо						
	средне						
	сильно						
В зону зародыша							
Всего							

3. Определить массу 1000 неповрежденных семян и зерновок, поврежденных клопами-черепашками в каждой степени в граммах. Для этого дополнительно отбираются поврежденные и неповрежденные зерновки. Выразить массу поврежденного клопами зерна в процентах к массе неповрежденного. Результаты занести в таблицу 8.

Таблица 8

Масса зерна яровой пшеницы сорта _____,
урожая _____ г. в зависимости от степени повреждения его клопами-черепашками

Вид повреждения		Масса 1000 зерен		Уменьшение массы, %
		г	% к неповрежденному	
Неповрежденное				
В фазу молочно-восковой спелости зерна				
В эндосперм	слабо			
	средне			
	сильно			
В зону зародыша				
В среднем				

4. Отобрать по 50 зерновок неповрежденного и поврежденного в каждой степени зерна, заложить рулоны для анализа посевных качеств и фитосанитарного состояния семян. Для этого широкую полоску фильтровальной бумаги смочить в кипяченой воде до насыщения. Равномерно разложить 50 семян по центру фильтровальной бумаги, укладывая их бороздкой на бумагу, зародышем вниз. Узкую полоску фильтровальной бумаги смочить в воде,

наложить на семена и аккуратно свернуть рулон. Между слоями фильтровальной бумаги вложить этикетку с указанием культуры, сорта, года урожая, варианта опыта и даты закладки образца. Рулоны положить вертикально в кювету с водой и поставить в термостат на 7 суток при температуре 22-25°С.

5. На 7 сутки осторожно, придерживая проростки пшеницы левой рукой, правой развернуть рулон и снять верхнюю полоску фильтровальной бумаги. Подсчитать число проросших семян. Проросшим считается семя, имеющее проросток и корни размером не менее 1 см.

6. Подсчитать долю пораженных проростков. Пораженным считается проросток, имеющий бурые пятна или штрихи на корнях и побеге.

7. Осторожно снять проростки с бумаги, и по оставшимся на фильтровальной бумаге пятнам и характерному спороношению определить под микроскопом долю проростков, зараженных грибами (грибы рода *Fusarium* – розовое окрашивание пятен, *Penicillium* – желто-зеленое окрашивание пятен и *Alternaria spp.* – грязно-серое окрашивание пятен). Занести полученные данные в таблицу 9.

Таблица 9

Результаты фитоэкспертизы семян яровой пшеницы сорта _____, урожая _____ г. методом рулонов

Вид повреждения		Число семян, шт.	Число проростков, шт.	Всхожесть, %	Доля пораженных, %	Доля зараженных семян, %		
						Alternaria spp.	*Fusarium spp.*	*Penicillium spp.*
Неповрежденное								
В фазу молочно-восковой спелости зерна								
В эндосперм	слабо							
	средне							
	сильно							
В зону зародыша								

8. Измерить у всех проростков длину самого длинного корня, длину колеоптиле, высоту ростка, данные занести в таблицу 10.

9. Определить потери урожая яровой пшеницы при повреждении зерна клопами-черепашками по формуле:

$$Пз = \frac{\sum(n_i \times x_i)}{100} \quad ,$$

где Пз – потери урожая в %; ni – доля поврежденного зерна в пробах, % (табл. 7);

xi – показатель уменьшения массы поврежденного зерна по сравнению с неповрежденным, % (табл. 8).

Выразить потери в кг/га. Урожайность для этого берется из задания практической работы № 2.

10. Определить потери урожая яровой пшеницы при высеве зерна, поврежденного клопами-черепашками, по формуле:

$$Пв = \frac{\sum(n_i \times y_i)}{100} \quad ,$$

где Пв – потери урожая в %;

ni – доля поврежденного зерна в пробах, % (табл. 7);

yi – показатель снижения всхожести поврежденного зерна по сравнению с неповрежденным, % (табл. 9).

Выразить потери в кг/га. Урожайность берется из задания лабораторной работы № 2.

Таблица 10

Темпы развития зародышевых органов семян яровой пшеницы сорта _____, урожая _____ г. в зависимости от степени повреждения его клопами-черепашками

№ п/п	Длина, см		
	корень	колеоптиле	росток
Неповрежденное			
1. 2. 3... среднее			
Поврежденное в фазу молочно-восковой спелости зерна			
1…			
Поврежденное в эндосперм в слабой степени			
1…			
Поврежденное в эндосперм в средней степени			
1…			
Поврежденное в эндосперм в сильной степени			
1…			
Поврежденное в зону зародыша			
1…			

11. Определить общие потери урожая яровой пшеницы от клопов черепашек, для этого суммируют потери от повреждения стеблей, выраженные в кг/га (данные берутся из практической работы № 3), потери от повреждения зерна (Пз) и потери при высеве поврежденного зерна (Пв).

12. Используя рекомендуемую литературу, привести примеры многоядных вредителей, вредителей зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур, повреждающих формирующиеся репродуктивные органы и созревающие семена или плоды растений с указанием вредящей стадии, русского и латинского названия и систематического положения. Указать их энтомофагов.

Контрольные вопросы

1. В чем заключаются особенности повреждения насекомыми репродуктивных органов растений в разные периоды? Повреждения в какие фазы наиболее опасны?
2. Какие факторы определяют вредоспособность насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений, на организменном уровне?
3. Какие факторы определяют вредоносность насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений, на популяционном уровне?
4. Какие факторы биоценотического уровня оказывают влияние на потери урожая от фитофагов, повреждающих репродуктивные органы растений?
5. Каков результат повреждения репродуктивных органов растений на разных иерархических уровнях?
6. На каких иерархических уровнях проявляется компенсация растениями повреждения репродуктивных органов?
7. Какие факторы влияют на эффективность компенсации растениями повреждения репродуктивных органов на разных иерархических уровнях?
8. Каковы особенности компенсаторных реакций растений при повреждении репродуктивных органов на разных иерархических уровнях?
9. Назовите многоядных и специализированных вредителей (вредители зерновых, бобовых, технических, овощных и плодово-ягодных культур), повреждающих репродуктивные органы растений.
10. Укажите особенности вредоносности многоядных и специализированных вредителей, повреждающих репродуктивные органы растений, и их энтомофагов.

Практическая работа № 5
Системный анализ вредоносности насекомых методом моделирования

Вредоносность насекомых является результатом сложных взаимосвязей фитофагов и сельскохозяйственных культур. Методологической основой исследования этих явлений служит системный анализ, позволяющий получить общее представление о системе, функционирование которой определяет вредоносность насекомых. Построение графической модели дает возможность определять особенности взаимосвязей переменных, составляющих систему, и принципы их влияния на вредоносность. Это помогает выбрать оптимальную стратегию исследования.

Зависимость вредоносности насекомых от большого числа факторов затрудняет разработку методов ее измерения. Дополнительные трудности возникают из-за того, что методы, пригодные для одних видов, непригодны для других. Специфика работы с каждым объектом определяется особенностями его биологии: характером питания, динамичностью развития, колебаниями численности, подвижностью, особенностями повреждаемой культуры и т. п. При разработке и использовании методов оценки вредоносности насекомых необходимо учитывать иерархические уровни исследуемых систем.

Изучение вредоносности делится на два этапа: теоретическое обоснование явления; и получение количественных характеристик основных взаимосвязей вредителя и повреждаемого растения.

Основным методом системного анализа является моделирование. Модель может быть количественной или качественной, она должна охватывать основные факторы, определяющие функционирование системы. Но она не должна быть более детальной, чем это необходимо для описания существенных черт поведения исследуемой системы. С ростом сложности модели увеличивается вероятность неправильных предположений, ее предсказательная сила снижается при превышении некоторого уровня детализации.

Важно описать поведение системы количественно, но эффективность модели зависит от правильности ее основных предпосылок. Поэтому количественным моделям должны предшествовать качественные или логические, позволяющие разобраться в строении системы и наметить пути ее количественного описания.

Согласно методу структурных матриц, исследуемая система изображается в виде блочной матрицы, анализ которой позволяет построить графическую модель системы, соответствующую логической модели.

Системный анализ позволяет наглядно представить структуру изучаемой системы и выделить главные факторы, определяющие результат ее функционирования. Он также позволяет целенаправленно вести поиски количественных характеристик отдельных факторов, а логическая (графическая) модель системы облегчает постановку задачи и разработку плана поэтапного решения. С помощью таких моделей можно также оценить полноту уже проведенных исследований и наметить пути восполнения упущенного.

Задания

1. Выделить систему на биоценотическом уровне, определяющую потери урожая от вредного вида. Провести первичный анализ системы и построить ее словесную модель.
2. Построить структурную матрицу влияний, провести ее упорядочивание.
3. На основе упорядоченной матрицы построить графическую модель изучаемой системы. Провести ее логический анализ.

Выполнение заданий

1. Выделить систему на биоценотическом уровне, определяющую потери урожая сельскохозяйственной культуры от вредного вида (по заданию). На основании имеющихся теоретических представлений провести первичный анализ системы (определить ее границы, отобрать основные переменные и наметить связи между ними).

Выделение системы требует внимательного отношения к имеющимся представлениям об изучаемой системе и четкой формулировки поставленной задачи. Включив в систему переменные или связи, которые к ней не относятся, можно составить неверное представление о ее свойствах. Если же в системе не будет учтен какой-либо важный элемент, усилия, затраченные на ее анализ, не дадут результата.

Функционирование системы, охватывающей 3 иерархических уровня, включая биоценотический, определяет потери урожая от вредного вида, которые складываются из вредоносности данного

вида и воздействия на нее переменных биоценотического уровня.

2. Построить словесную модель данной системы, включающую список переменных и прямых причинно-следственных связей между ними. Данные занести в таблицу 11.

Таблица 11

Словесная модель системы, определяющей потери урожая
_____ от
_____
(биоценотический уровень взаимоотношений)

Переменные	Прямые влияния на переменные
1.	
2.	
3…	

Абстрактная (без конкретизации по видам) словесная модель системы этого уровня включает 18 переменных и 63 элемента связи (табл. 12). При работе с конкретными видами отбирают переменные и связи между ними, характерные для данного вида, и строят частные модели.

Таблица 12

Словесная модель системы, определяющей потери урожая
от насекомых (биоценотический уровень взаимоотношений)
(по В. И. Танскому, 1988)

Переменные	Прямые влияния на переменные
1	2
1. Абиотические факторы	2, 6, 7, 8, 15, 16, 17
2. Прожорливость вредного вида	5, 12
3. Характер повреждения	5
4. Избирательность вредного вида	2, 5, 8
5. Степень повреждения растений	4, 6, 11, 13, 14, 18
6. Продуктивность растений	2, 4, 7, 18
7. Фенология растений	2, 4, 5, 10
8. Плотность популяции вредного вида	2, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14
9. Распределение популяции вредного вида по полю или на растениях	5, 12
10. Кратность повреждения растений	5, 6
11. Густота посева или насаждения	5, 6, 9
12. Количество поврежденных растений	11, 18
13. Агротехнические мероприятия	6, 7, 8, 11, 17
14. Химические меры борьбы	8, 15, 16
15. Естественные враги вредного вида	2, 8, 16

Окончание таблицы 12

1	2
16. Другие вредные виды	5, 10, 11, 15
17. Сорная растительность	2, 6, 12, 16
18. Потери урожая	

3. На основе словесной модели построить структурную матрицу влияний. С этой целью на квадратной сетке размером n×n, где n – число наблюдаемых переменных, по горизонтали и вертикали записывают номера всех переменных, перечисленных в словесной модели. В ячейках сетки стрелками обозначают передачу прямых влияний от одной переменной на другую.

Между элементами системы могут быть 2 типа связей: односторонняя, когда одна переменная оказывает влияние на другую, но обратного влияния не испытывает и двухсторонняя связь, когда имеется обратное влияние. На сетке односторонние связи помечаются простыми стрелками, двухсторонние – стрелками в круге. В результате получается матрица, отражающая основные влияния, имеющиеся в исследуемой системе (рис. 2).

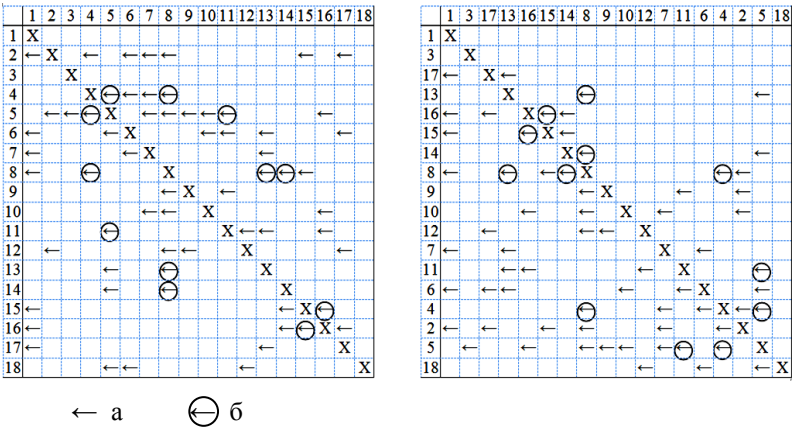


Рис. 2. Структурные матрицы, определяющие потери урожая от вредных насекомых:
1 – неупорядоченная матрица, 2 – упорядоченная матрица;
а – прямое влияние, б – обратное управляющее влияние

4. Провести упорядочивание матрицы, т.е. расположить переменные с учетом последовательности передачи воздействия друг

на друга и информационной емкости каждой переменной.

С этой целью с правой стороны матрицы вводят два столбца – А и В. В столбце А записывают суммарное число обратных воздействий, испытываемых соответствующей переменной. Их подсчитывают по строкам матрицы. В столбце В указывают общее число односторонних воздействий, испытываемых переменной, которые также подсчитываются по строкам матрицы. В нижней части матрицы вводят итоговую строку С. В ней записывают сумму односторонних воздействий данной переменной, число которых подсчитывают по столбцам матрицы (рис. 3).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	AB
1	X																		00 I
2	←	X		←		←	←	←							←		←		07 06 06 05 05 05 04 04 03 03 03 03 02 02 01 00 XVI
3			X																00 00 II
4				X	⊖	←	←	⊖											22 22 22 22 22 22 22 22 12 12 12 12 11 11 10 XV
5		←	←	⊖	X		←	←	←	←	⊖					←			27 27 26 26 26 25 25 25 24 23 22 22 21 11 11 01 00 XVII
6	←				←	X				←	←		←				←		06 05 05 04 03 03 03 03 03 03 02 02 02 01 XIV
7	←					←	X						←						03 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 02 XII
8	←			⊖				X					⊖	⊖	←				32 31 31 31 21 21 20 10 VIII
9								←	X		←								02 02 02 02 02 02 02 02 02 01 IX
10							←	←		X						←			03 03 03 03 03 02 02 02 02 01 01 X
11					⊖						X	←	←			←			13 13 13 13 12 11 11 11 11 11 11 10 10 XIII
12		←						←	←			X					←		04 04 04 03 03 03 03 03 03 02 01 01 XI
13					←			⊖					X						11 11 11 11 IV
14					←			⊖						X					11 11 11 11 11 11 11 11 VII
15	←													←	X	⊖			12 11 11 11 11 01 VI
16	←													←	⊖	X	←		13 12 12 11 11 V
17	←												←				X		02 01 01 III
18					←	←						←						X	03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 02 02 02 01 01 01 00 XVIII
C	7	2	1	1	4	4	4	5	2	2	2	2	4	2	2	3	3	0	

Рис. 3. Процесс упорядочивания структурной матрицы

Значения А, В и С позволяют упорядочить матрицу путем перегруппировки переменных в соответствии с их ролью в системе. Сущность упорядочивания заключается в ранжировании переменных в соответствии с характером и количеством связей каждой из них.

Алгоритм упорядочивания: ранговый приоритет (меньший порядковый номер) имеет переменная, испытывающая минимальное количество односторонних воздействий, а сама оказывающая максимум влияний. Согласно этому правилу, преимущества имеют переменные, у которых А и В минимальны, а С максимально.

В процессе упорядочивания значение В является основным, поэтому первые порядковые номера получают переменные, у ко-

торых B=0. Если такая ситуация отмечена для нескольких переменных, то приоритет имеет та из них, у которой значение C максимально. При равенстве всех показателей переменные распределяют по усмотрению исследователя, учитывая особенности их взаимосвязей, например временной показатель и т. п.

Затем ранжируют переменные со значением B>0. В этом случае приоритет имеет переменная с минимальным значением B. При равенстве B у нескольких переменных необходимо оценить характер односторонних связей между ними, чтобы не допустить присвоения меньшего ранга переменной, испытывающей влияние одной из конкурирующих за данный ранг переменных. Ранговое преимущество всегда отдают переменной, не испытывающей таких влияний. Определить это можно по исходной матрице или построив вспомогательную матрицу, включающую только конкурирующие переменные и односторонние связи между ними. В этой матрице преимущество имеет переменная с минимальным B_1 и максимальным C_1 значением. При равенстве этих показателей ранжировку проводят по вышеприведенным правилам.

После присвоения переменной соответствующего порядкового номера ее связи исключают из дальнейшего анализа, а на матрице записывают новые значения A и B (без учета исключенных связей). Если при этом появляется новая конкурирующая за ранг переменная, то следующий порядковый номер присваивают ей, так как она связана с предыдущей переменной, и они должны стоять рядом, чтобы не прерывать цепочку передачи влияний.

5. Построить упорядоченную матрицу, на которой переменные располагаются в соответствии с установленным для них рангом (порядковым номером) (рис. 2).

В левой части упорядоченной матрицы концентрируются переменные, оказывающие максимум влияния на функционирование системы и испытывающие минимальное количество влияний. В центре матрицы располагаются переменные, составляющие ядро системы, – они принимают активное участие во всех процессах, протекающих в системе. Они оказывают и испытывают большое количество влияний. В правой части матрицы находятся переменные, которые испытывают больше влияний, чем оказывают. Роль этих переменных может быть достаточно высокой в качестве механизма передачи воздействия ядра системы на ее выход.

Переменные, составляющие систему, изображенную на упо-

рядоченной матрице, имеют разное функциональное значение. Это находит свое выражение в количестве и характере оказываемых или испытываемых влияний. В соответствии с их связями различают элементы входа, выхода и элементы, составляющие ядро системы.

Важную роль в системе играют переменные, оказывающие управляющее влияние на процесс ее функционирования по линии обратной связи. На упорядоченной матрице переменные управления определяют по наличию простых стрелок в правой (выше диагонали) части матрицы. Эти переменные регулируют функционирование всей системы.

6. Указать элементы входа системы. Элементы входа характеризуются тем, что оказывают влияние на другие элементы, но сами влияний не испытывают (в начале упорядочивания матрицы у них A=B=0).

Упорядоченная абстрактная матрица показывает, что в системе биоценотического уровня чистыми входами являются абиотические факторы и характер повреждения растений. К входным параметрам могут быть отнесены также все элементы биоценотического уровня, так как они испытывают прямые влияния лишь от абиотических факторов, остальные же переменные системы воздействуют на них только по линии обратной связи.

7. Указать элементы, составляющие ядро системы. Эти переменные располагаются в центре матрицы и принимают активное участие во всех процессах, протекающих в системе. Они оказывают и испытывают большое количество влияний.

Ядро абстрактной системы составляют переменные популяционного и организменного уровней, поэтому, воздействуя на него, переменные биоценотического уровня корректируют функционирование подсистем соответствующих уровней. При изучении вредоносности насекомых это влияние всегда необходимо учитывать.

8. Указать элементы выхода системы. Элементы выхода только испытывают влияния, но сами прямых воздействий на другие элементы не оказывают. Они могут оказывать лишь обратные управляющие влияния. В процессе упорядочивания элементы выхода получают последние порядковые номера.

Выходом рассматриваемой абстрактной системы являются потери урожая от вредителя.

9. На основе упорядоченной матрицы построить графическую модель изучаемой системы (рис. 4). Для построения этой модели выявляют наиболее длинную цепочку передачи влияний от входа к выходу рассматриваемой системы и к ней подстраивают другие цепочки или отдельные переменные с таким расчетом, чтобы сохранить направление влияний одной переменной на другую. На модели указывают название переменных, а не их цифровые обозначения, как на матрице.

Это позволяет перейти к логическому анализу системы. Все необходимое для такого анализа содержит упорядоченная матрица, но она лишена наглядности, что затрудняет анализ. Графическая модель в этом отношении имеет много преимуществ. Применение данного метода позволяет полнее представить особенности взаимосвязей насекомых и растений на разных иерархических уровнях.

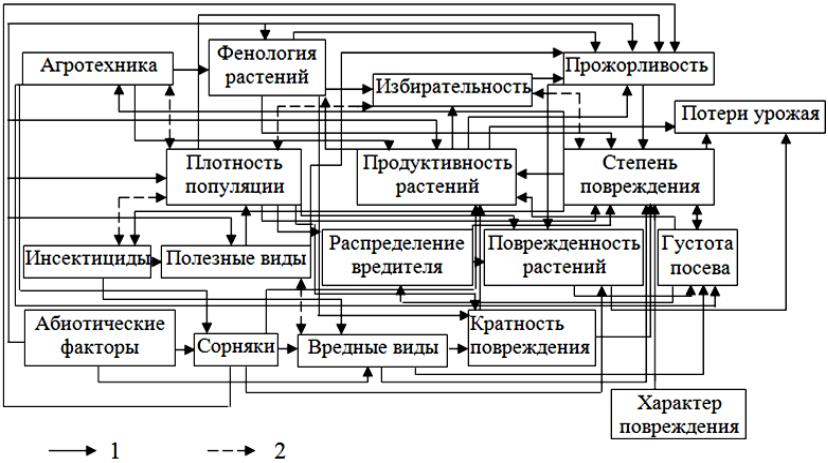


Рис. 4. Графическая модель системы, определяющей потери урожая от вредных насекомых:
1 – прямое влияние, 2 – двухсторонняя обратная связь

10. Провести логический анализ системы. Указать главные факторы, определяющие результат ее функционирования.

В рассматриваемой абстрактной системе большое значение имеет степень повреждения и продуктивность растений, так как через эти показатели передается влияние переменных биоценоти-

ческого уровня (агротехнические и химические защитные мероприятия, естественные враги вредного вида, другие вредные виды и сорная растительность) на выход системы (потери урожая). Степень повреждения оказывает влияние на антропогенные факторы, так как в зависимости от нее назначаются или отменяются защитные мероприятия (химические или агротехнические).

Анализируемая модель показывает, что снижение плотности популяции вредного вида с помощью химических средств борьбы не дает однозначного результата. Применение инсектицидов влияет не только на основного вредителя, но и на другие вредные и полезные виды, которые связаны с урожаем. Уничтожение сорняков улучшает условия развития сельскохозяйственной культуры, но они влияют и на вредные виды, отрицательное воздействие которых в результате уничтожения сорняков может возрасти.

Варианты выполнения задания представлены в таблице 13.

Таблица 13

Варианты выполнения задания

№ варианта	Вредитель	Повреждаемая культура
1	2	3
1	Серая зерновая совка (*Apamea anceps* Schiff.)	Озимая пшеница
2	Пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.)	Озимая пшеница
3	Вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.)	Яровая пшеница
4	Хлебный жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Hrbst.)	Яровая пшеница
5	Озимая совка (*Scotia segetum* Schiff.)	Кукуруза
6	Стеблевой мотылек (*Ostrinia nubilalis* Hbn.)	Кукуруза
7	Гороховая зерновка (*Bruchus pisorum* L.)	Горох
8	Листовой люцерновый долгоносик (*Phytonomus variabilis* Hibst.)	Люцерна
9	Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)	Картофель
10	Посевной щелкун (*Agriotes sputator* L.)	Сахарная свекла
11	Обыкновенный свекловичный долгоносик (*Bothynoderes punctiventris* Germ.)	Сахарная свекла
12	Капустная совка (*Mamestra brassica* L.)	Капуста
13	Крестоцветные блошки (*Phyllotreta* spp.)	Капуста
14	Луговой мотылек (*Pyrausta stricticalis* L.)	Подсолнечник
15	Яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella* L.)	Яблоня
16	ыжовниковая огневка (*Zophodia convolutella* Hbr	Крыжовник

Контрольные вопросы

1. Назовите основные этапы изучения вредоносности насекомых. Какие для этого используются модели?
2. Каким образом проводится первичный анализ системы, определяющей вредоспособность, вредоносность и потери урожая от вредителей?
3. На основании чего строится структурная матрица влияний? Расскажите алгоритм ее построения.
4. Расскажите алгоритм расположения переменных с учетом последовательности передачи воздействия друг на друга и их информационной емкости.
5. Какие переменные являются элементами входа системы? Чем они характеризуются?
6. Какие переменные составляют ядро системы? Чем они характеризуются?
7. Какие переменные являются элементами выхода системы? Чем они характеризуются?
8. Расскажите алгоритм построения графической модели системы. Каковы ее преимущества?
9. Каким образом проводится логический анализ системы, определяющей вредоспособность, вредоносность и потери урожая от вредителей?
10. Каково значение системного анализа вредоносности насекомых?

Практическая работа № 6
Эволюционно-экологическая стратегия жизненных циклов насекомых-фитофагов

Жизненный цикл – это последовательное развитие стадий (фаз) совокупностей организмов биологических видов, обеспечивающих их размножение, выживание и трофические связи в экосистемах в одном или нескольких последовательных поколениях.

Концепция чистой энергии популяции основывается на распределении энергии между продукцией и дыханием или поддержанием. Энергия для поддержания представляет собой сумму энергии: образующейся в результате основного обмена (т.е. обмена веществ, который характеризует особь в состоянии покоя) и кратной ему величины, обеспечивающей минимальную активность, необходимую для выживания в полевых условиях.

Энергия продукции обеспечивает выживание будущих поколений, она расходуется на развитие репродуктивных структур, спаривание, продуцирование яиц и т.д. В процессе естественного

отбора организмы достигают наиболее благоприятного соотношения между выгодами и затратами, или соотношения чистой энергии и времени.

В связи с этим выделяют три тактики жизненного цикла: размножения, выживания и трофических связей.

В процессе эволюции биологические виды и популяции формируют два основных типа адаптивных стратегий жизненного цикла: r-стратегию (определяется высоким репродуктивным потенциалом популяции и низкой выживаемостью особей в условиях конкуренции) и K-стратегию (высокой конкурентоспособностью и небольшим количеством более жизнеспособных потомков), которые характеризуются различными признаками (табл. 14). Однако, ни один из видов не подвержен только r- или K- отбору, и эти два типа стратегий носят относительный характер, в приложении к конкретным видам в конкретном местообитании и в определенный момент времени. Поэтому выделяют промежуточные типы: r_K и K_r-стратеги.

Знание эволюционно-экологических признаков жизненных циклов позволяет:

1. Разрабатывать системы наблюдений и учетов численности популяций вредных организмов. Для r-видов частый мониторинг (раз в 1-2 месяца), особенно в критические для растения периоды; для K-видов продолжительный во времени (3-5 лет) с большими промежутками в течение сезона.
2. Разрабатывать прогнозы численности популяций вредных организмов. Для r-видов важен преимущественно краткосрочный, для K-видов – многолетний прогноз. Сезонный прогноз – для всех видов.
3. Определять стратегию и тактику систем защитных мероприятий.

Стратегия против r-видов заключается преимущественно в снижении (торможении) скорости размножения их популяций, против K-видов – в снижении исходной численности популяции. Тактика против r-видов заключается в применении быстродействующих оперативных способов, против K-видов – в применении долговременно действующих фундаментальных способов.

Таблица 14

Характерные признаки фитофагов r- и K-стратегов
(по В. А. Чулкиной, 2000)

Признак	r-стратег	K-стратег
Тактика размножения:		
плодовитость	Высокая: более 300 яиц	Низкая: менее 200 яиц
половая структура популяции	Преобладают самки	Соотношение полов 1:1
наличие партеногенеза, живорождения	Имеет место	Отсутствует
забота о потомстве	Слабая	Явная
количество генераций за год	Чаще более 2-х	1
тип откладки яиц	Чаще группами	По одному или небольшими группами
Тактика выживания:		
тип выживания	III (гибель в молодом возрасте)	I II (гибель на протяжении жизн. цикла или в конце его)
темп развития	Ускоренный	Замедленный
адаптация к освоению пространства	Повышенная	Низкая, умеренная
зависимость от абиотических факторов	Высокая	Умеренная и слабая
внутривидовая и межвидовая конкуренция	Низкая	Высокая
Тактика трофических связей:		
размер экологической (трофической) ниши	Широкий и умеренный	Преимущественно узкий, реже умеренный
вредоносность одной особи	Низкая	Высокая
популяции	Высокая	Умеренная
Продолжительность жизненного цикла	До 1 года	2 года и более
Тип динамики популяции		
сезонной	Поливольтинный (редко моно)	Моновольтинный
многолетней	Изменчивый	Относительно стабильный

Задания

1. Определить типы адаптивных стратегий жизненного цикла предложенных фитофагов.
2. Отметить особенности системы наблюдений и учетов, прогнозов численности популяций вредных организмов. Определить стратегию и тактику систем защитных мероприятий для рассмотренных видов.

Выполнение заданий

1. Описать общебиологические признаки жизненных циклов предложенных фитофагов. Результату занести в таблицу 15.

Таблица 15

Общебиологические признаки фитофагов

Признак	Вид вредителя				
	вредитель 1	вредитель 2	вредитель 3	вредитель 4	вредитель 5
Тактика размножения: плодовитость половая структура популяции наличие партеногенеза, живорождения забота о потомстве количество генераций за год тип откладки яиц					
Тактика выживания: тип выживания темп развития адаптация к освоению пространства зависимость от абиотических факторов внутривидовая и межвидовая конкуренция					
Тактика трофических связей: размер экологической (трофической) ниши вредоносность одной особи популяции					
Продолжительность жизненного цикла					
Тип динамики популяции сезонной многолетней					

2. Определить типы адаптивных стратегий жизненного цикла описанных видов.

3. Отметить особенности системы наблюдений и учетов, про-

гнозов численности популяций вредных организмов.

4. Определить стратегию и тактику систем защитных мероприятий для рассмотренных видов.

Варианты выполнения задания

1. Луговой мотылек, Посевной щелкун, Серый свекловичный долгоносик, Обыкновенная свекловичная блошка, Гороховая тля.
2. Озимая совка, Большая злаковая тля, Обыкновенная медведка, Просяной комарик, Листовой люцерновый долгоносик.
3. Обыкновенная пьявица, Колорадский жук, Итальянский прус, Яблонная зеленая тля, Совка-гамма.
4. Яблонная плодожорка, Капустная тля, Стеблевой мотылек, Степной медляк, Хлебная полосатая блошка.
5. Шведская муха, Капустная белянка, Гороховая зерновка, Песчаный медляк, Большая стеблевая блошка.
6. Капустная совка, Хлебный жук-кузька, Свекловичная минирующая муха, Букарка, Кровяная тля.
7. Серая зерновая совка, Свекловичная тля, Луковая муха, Яблонный цветоед, Широкий щелкун.
8. Гессенская муха, Крестоцветные блошки, Подсолнечниковый усач, Яблонная медяница, Хлебный жук крестоносец.
9. Зеленоглазка, Темный щелкун, Гороховая плодожорка, Боярышница, Смородиновая тля.
10. Азиатская саранча, Шеститочечная цикадка, Люцерновая толстоножка, Калифорнийская щитовка, Хлебный жук красун.
11. Хлебная жужелица, Свекловичный клоп, Морковная муха, Кольчатый шелкопряд, Буроногий щелкун.
12. Пшеничный трипс, Капустная моль, Полосатый щелкун, Тепличная белокрылка, Крыжовниковая огневка.
13. Обыкновенный хлебный пилильщик, Клубеньковые долгоносики, Непарный шелкопряд, Весенняя капустная муха,
14. Обыкновенная злаковая тля, Казарка, Степной щелкун, Большой люцерновый долгоносик, Капустный скрытнохоботник.
15. Полосатая хлебная блошка, Малинный жук, Ростковая муха, Обыкновенная зерновая совка, Запятовидная щитовка.
16. Люцерновый клоп, Подсолнечниковая огневка, Бахчевая тля, Маврская черепашка, Обыкновенный свекловичный долгоносик.

Контрольные вопросы

1. Что означает понятие жизненный цикл?
2. Что означает понятие энергия поддержания? На что она расходуется?
3. Что означает понятие энергия продукции? На что она расходуется?
4. Назовите тактики жизненных циклов.
5. Назовите основные и промежуточные типы адаптивных стратегий жизненного цикла.
6. Назовите характерные признаки r-стратегов.
7. Назовите характерные признаки К-стратегов.
8. Назовите особенности системы наблюдений и учетов численности видов с различными типами адаптивных стратегий жизненного цикла.
9. Назовите особенности разработки прогнозов для видов с различными типами адаптивных стратегий жизненного цикла.
10. Назовите особенности стратегии и тактики систем защитных мероприятий против видов с различными типами адаптивных стратегий жизненного цикла.

Приложения

Приложение 1

Вопросы к зачету

Раздел (модуль) 1. Особенности взаимосвязей фитофагов и растений

1. Основные понятия вредоносности насекомых.
2. Роль фитофагов в биогеоценозах.
3. Взаимодействие насекомых и растений в агроценозах.
4. Влияние биотических факторов на вредоносность насекомых.
5. Влияние абиотических факторов на вредоносность насекомых.
6. Влияние антропогенных факторов на вредоносность насекомых.
7. Вредоносность насекомых, вызывающих гибель растений.
8. Вредоносность листогрызущих насекомых.
9. Вредоносность насекомых, повреждающих стебли растений.
10. Вредоносность насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений.

Раздел (модуль) 2. Системный анализ вредоносности насекомых

1. Системный анализ вредоносности насекомых (значение и этапы).
2. Изучение вредоносности насекомых методом структурных матриц.
3. Оценка вредоносности насекомых методом моделирования повреждений.
4. Определение потерь урожая от фитофагов по показателям вредоносности насекомых.
5. Оценка вредоносности насекомых методом сравнения урожая поврежденных и неповрежденных растений.
6. Определение энергетических потребностей насекомых.
7. Определение потерь урожая от фитофагов в полевых условиях.
8. Эволюционно-экологическая стратегия жизненных циклов фитофагов.
9. Практическое применение знаний эволюционно-экологических признаков жизненных циклов вредных организмов.

Раздел (модуль) 3. Экономические пороги вредоносности насекомых

1. Теоретические основы экономических порогов вредоносности насекомых и методы их разработки.

2. Хозяйственное значение экономических порогов вредоносности.

3. Экономические пороги вредоносности основных вредителей зерновых, бобовых, технических, овощных, плодово-ягодных культур и вредителей растительной продукции при хранении.

Приложение 2

Критерии и шкала оценки за устный ответ на зачете

1. Оценка «зачтено» ставится обучающемуся за правильный, полный и глубокий ответ на вопрос. Ответ обучающегося на вопрос должен быть полным и развернутым, ни в коем случае не зачитываться дословно, содержать четкие формулировки всех определений, касающихся указанного вопроса, подтверждаться фактическими примерами. Такой ответ должен продемонстрировать знание обучающимся материала лекций, базового учебника и дополнительной литературы.

2. Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся за неправильный ответ на вопрос преподавателя или билета, либо его отсутствие. Ответ обучающегося на вопрос, в этом случае, содержит неправильные формулировки основных определений, прямо относящихся к вопросу, или обучающийся вообще не может их дать, как и подтвердить свой ответ фактическими примерами. Такой ответ демонстрирует незнание материала дисциплины.

Рекомендуемая литература

1. Бурлака, Г. А. Биоэкологическое обоснование защиты зерновых злаков от хлебных клопов (надсемейства *Pentatomoidea*) в лесостепи Среднего Поволжья / Г. А. Бурлака, В. Г. Каплин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 145 с.

2. Гриценко, В. В. Вредители и болезни сельскохозяйственных культур : учеб. пособие / В. В. Гриценко, Ю. М. Стройков, Н. Н. Третьяков ; под ред. Ю. М. Стройкова. – 2-е изд., перераб. – М. : Академия, 2010. – 224 с.

3. Каплин, В. Г. Защита растений [Электронный ресурс] / В. Г. Каплин, А. М. Макеева, А. Б. Кошелева, Н. Р. Авраменко. – URL: \\bserver.ssaa.local\e-books\!content.

4. Каплин, В. Г. Скрытоживущие насекомые – вредители злаковых культур / В. Г. Каплин, Е. В. Перцева, П. В. Антонов. – М. : Изд-во Наука, 2007. – 231 с.

5. Танский, В. И. Биологические основы вредоносности насекомых / В. И. Танский. – М. : ВО Агропромиздат, 1988. – 182 с.

6. Третьяков, Н. Н. Защита растений от вредителей / Н. Н. Третьяков, В. В. Исаичев. – СПб. : Лань, 2012. – 528 с.

7. Чулкина, В. А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии : учебник / под ред. М. С. Соколова, В. А. Чулкиной. – М. : Колос, 2009. – 670 с.

8. Чулкина, В. А. Агротехнический метод защиты растений / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Ю. И. Чулкин, Г. Я. Стецов. – М. : ИВЦ «МАРКЕТИНГ», 2000. – 336 с.

Оглавление

Предисловие…… 3
Практическая работа № 1. Вредоносность насекомых, вызывающих гибель растений……... 5
Практическая работа № 2. Вредоносность насекомых, повреждающих листья……... 8
Практическая работа № 3. Вредоносность насекомых, повреждающих стебли растений…….. 13
Практическая работа № 4. Вредоносность насекомых, повреждающих репродуктивные органы растений…… 18
Практическая работа № 5. Системный анализ вредоносности насекомых методом моделирования……. 25
Практическая работа № 6. Эволюционно-экологическая стратегия жизненных циклов насекомых-фитофагов……. 34
Приложения……. 40
Рекомендуемая литература…… 43

Учебное издание

Каплин Владимир Григорьевич
Бурлака Галина Алексеевна

Биологические основы вредоносности насекомых

Методические указания для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 3.02.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,62, печ. л. 2,81.
Тираж 50. Заказ №380.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

М. Н. Кинчарова

ОБЩАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ

Методические указания
для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 632 (07)
ББК 44.7 Р
К-41

Кинчарова, М. Н.
К-41 Общая фитопатология : методические указания для практических занятий / М. Н. Кинчарова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 80 с.

Методические указания содержат теоретический материал, задания для выполнения на практических занятиях, список рекомендованной литературы, контрольные вопросы. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство; профиль подготовки: 06.01.07 – Защита растений (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Кинчарова М. Н., 2014

Предисловие

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Общая фитопатология» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство; профиль подготовки (научная специальность): 06.01.07 – Защита растений (сельскохозяйственные, биологические науки).

Учебное издание освещает вопросы по морфологии, физиологии, биологии размножения и развития, экологии, динамике популяций, особенностям внутривидовых и межвидовых отношений, практическому значению и вредоносности возбудителей болезней. В методических указаниях изложены методики и техника проведения практических занятий, дан перечень необходимых для их проведения материалов и оборудования. Каждая работа завершена контрольными вопросами для оценки знаний.

Выполнение практических занятий направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

– владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции;

– способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав;

– владение методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных условиях;

– способность к проведению научных исследований по вопросам агрохимической и агроэкологической оценки земель, применению химических, биологических средств и генной инженерии с целью обеспечения экологической безопасности агроландшафтов и получения качественной продукции.

Занятие 1, 2. Основные категории возбудителей и типы болезней сельскохозяйственных культур

Цель занятия: ознакомление с основными типами проявления болезней растений и их причинами.

Задания

1. Ознакомиться с характеристикой десяти типов болезней и семи категорий возбудителей.
2. Определить до типа болезни и категории возбудителя не менее 12 заболеваний (не менее одной болезни от каждого типа, а от пятнистости и увядания – не менее двух).
3. Результаты работы оформить соответствующими записями и рисунками по схеме 1.

Понятие о болезнях растений

Болезнь растения – это процесс, в основе которого лежат взаимодействие между растением, болезнетворным агентом, вызывающим болезнь и условиями внешней среды. Это нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под воздействием фитопатогена, неблагоприятных факторов среды, механических повреждений и др. Болезнь может вызвать гибель, как отдельных органов, так и всего растения.

Фитопатоген, проникая в растение, воздействует на клетки при помощи продуктов своего обмена веществ, забирает из них питательные вещества и может распространяться по всему растению, нарушая нормальный процесс жизнедеятельности. Каждой группе возбудителей болезней присущи свои специфические способы воздействия на растения – с помощью токсинов, ферментов, физиологически активных веществ.

Под воздействием фитопатогена в растительном организме происходят различные изменения физиологических процессов. Это может проявляться в нарушении фотосинтеза, ферментативных процессов, целостности и полупроницаемости клеточных мембран, осмотического давления, дыхания, углеводного и белкового обмена и других физиологических и биохимических процессов. Такие нарушения приводят к анатомо-морфологическим изменениям всего растения или отдельных его органов,

проявляющихся в виде различного рода пятен, гнилей (сухих и мокрых), опухолей, наростов, деформаций и т.д.

Симптомы и типы болезней

Разнообразные признаки проявления болезней – и инфекционных и неинфекционных – можно объединить в несколько типов.

- *Пятнистости (или некрозы)* характеризуются образованием на пораженных органах растений (листьях, плодах, стеблях) пятен различной формы и окраски (желтой, бурой, черной и т.д.). В дальнейшем пятна состоят преимущественно из отмерших клеток. Происхождение пятен может быть вызвано двумя причинами. Первая – это отмирание ткани в результате заселения ее возбудителем. Вторая причина – отмирание клеток растения в процессе защитной реакции растения на внедрение патогена. В этом случае пятнистости мельче, чем при заселении тканей возбудителем. Пятнистости характерны для микозов, бактериозов, вирозов.
- *Увядание* – тип проявления болезни, характеризующийся пониклостью листьев, ветвей и других органов в результате потери тургора клеток и тканей. Чаще всего является следствием закупорки и некротизации стенок сосудов под действием токсинов, выделяемых патогенами, а также от некоторых неблагоприятных внешних факторов. Увядание могут вызвать грибы, бактерии.
- *Налет* – обнаруживается на поверхности пораженных органов и представляет собой мицелий и спороношение гриба. На пораженных органах растений появляется белый или слегка рыжеватый налет. Особенности налета – характер его расположения, окраска – могут служить диагностическими признаками. Характерный пример этого типа проявления болезни – мучнистые росы зерновых злаков и ягодников и др.
- *Пустулы* – это скопление спороношения грибов. Вначале они развиваются под эпидермисом, который затем разрывается, и на поверхности органа появляются «подушечки» спор. Пустулы – наиболее типичный признак ржавчинных болезней.
- *Гниль* – этот тип характерен для частей растений, богатых водой и запасными питательными веществами (корнеплоды, клубни, луковицы и т.д.). Нередко загнивают и осевые части растений (древесина, корни). Гнили могут быть мокрыми, сухими и твердыми. При мокрых гнилях разрушаются не только клеточные оболочки, но и внутреннее содержимое клеток. При сухих гнилях

происходит разрушение межклеточных веществ и оболочек клеток, ткани теряют структуру, превращаясь в порошкообразную или волокнистую массу. При твердой гнили клетки отмирают, а ткань не размягчается. Вызываются грибами и бактериями.

- *Наросты* – это разрастание пораженной ткани под влиянием возбудителя болезни. Опухоли образуются на различных органах растений: корнях (кила капусты), клубнях (рак картофеля) и т.д. Наросты возникают в результате гипертрофии (увеличение размера и изменение формы клеток) или гиперплазии (увеличение количества клеток) пораженных клеток. Иногда эти два процесса протекают одновременно. Нарушение характера роста клеток и ускорение их деления свидетельствуют о том, что вещества, выделяемые патогеном, способны нарушить присущий растению способ роста. Привести к несвойственному для растения разрастанию отдельных тканей. Образование наростов, опухолей, галлов – характерные признаки болезней, вызываемых грибами, бактериями, вирусами.
- *Деформация* представляет собой изменение формы пораженного органа. Это может быть скручивание, морщинистость или нитевидность листьев, махровость цветков, уродливость плодов и т.д. Деформация часто возникает из-за нарушения поступления питательных веществ или оттока продуктов фотосинтеза, неравномерного роста различных элементов ткани и т.д. Например, морщинистость и курчавость листьев возникают вследствие неравномерного роста мезофилла и жилок, а нитевидность – при росте одних жилок. Скручивание листьев – результат переполнения их крахмалом, что, в свою очередь, связано с поражением проводящей системы и нарушением оттока ассимилянтов. Деформации характерны для болезней, вызываемых грибами, вирусами, фитоплазмами.
- *Мумификация* проявляется в том, что все ткани пораженного органа растения пронизывает мицелий гриба, пораженная ткань темнеет, ссыхается, становится плотной, и, наконец, возникает склероций. Характерные примеры заболеваний такого типа – спорынья злаков, мумификация плодов яблони.
- *Пылящие массы* проявляется в разрушении пораженной ткани и превращении ее в черную пылящую массу, состоящую из спор возбудителя болезни. Чаще всего головня образуется на

генеративных органах растения – колосе, зерновке, но может появляться и на стебле (стеблевая головня пшеницы) и листьях (пузырчатая головня кукурузы) и др.

- *Плодовые тела грибов (копытообразные и шляпкообразные).*

Описанные типы признаков встречаются наиболее часто при заболеваниях растений. Несмотря на значительное разнообразие типов симптомов значительно меньше, чем самих болезней растений. Например, увядание вызывают возбудители грибных, бактериальных болезней, оно может быть вызвано и засухой. Гнили возникают при бактериальных и грибных болезнях. Таким образом, разные причины вызывают одинаковые проявления болезней. Это явление получило название *конвергенции*, т.е. совпадения симптомов. Частые случаи конвергенции затрудняют диагностику болезней растений, поэтому нельзя основывать определение заболевания только на каком-либо одном внешнем признаке. Необходимо также определить сам патоген, используя различные методы диагностики: микроскопический, серологический, индикаторный и др.

Все болезни растений принято разделять на две группы: неинфекционные (непаразитарные) и инфекционные (паразитарные).

Неинфекционные болезни возникают в результате воздействия на растения неблагоприятных факторов внешней среды: температуры, влажности воздуха или почвы, недостатка или избытка питательных веществ и т.д. Они не способны распространяться от растения к растению и их развитие можно приостановить, исключив действие неблагоприятного фактора. Признаки болезней на растениях проявляются одновременно, массово и в пределах всего поля, сада, теплицы и т.д.

Причиной ***инфекционных*** болезней являются патогенные организмы: грибы, бактерии, вирусы, вироиды, фитоплазменные организмы, цветковые растения-паразиты (табл. 1).

Для практических целей болезни классифицируют в зависимости от того, какие группы культур ими поражаются: болезни хлебных злаков, болезни картофеля, бобовых культур и т.д.

Иногда болезни подразделяют по приуроченности их к тем или иным органам или фазам развития растений: болезни плодов, болезни семян, болезни всходов и т.д.

По продолжительности развития болезни делят на острые и хронические. *Острые* заболевания развиваются быстро и заканчиваются в пределах одного периода вегетации. *Хронические* болезни развиваются на многолетних растениях.

Таблица 1

Типы болезней и группы (категории) возбудителей

Типы болезней	*Группы возбудителей*						
	инфекционные						*неинфекционные*
	Цветковые паразиты	*грибы*	*бактерии*	*фитоплазмы*	*вирусы*	*вироиды*	*Неинфекционные факторы*
Увядание	+	+	+	+	+	-	+
Пятнистость	-	+	+	-	+	-	+
Деформация	-	+	+	+	+	+	+
Наросты	-	+	+	-	+	-	+
Гниль	-	+	+	-	-	-	-
Пустулы	-	+	-	-	-	-	-
Налет	-	+	-	-	-	-	-
Мумификация	-	+	-	-	-	-	-
Пылящие массы	-	+	-	-	-	-	-
Плодовые тела грибов (копытообразные и шляпкообразные)	-	+	-	-	-	-	-

Все перечисленные классификации болезней направлены на создание системы, помогающей определять болезни. Конечная цель определения болезни – установление ее этиологии, т.е. причины. Поэтому преимущество отдают этиологической классификации, распределяющей болезни по группам в зависимости от вызывающей причины. В соответствии с этой классификацией все известные болезни растений распределяют по следующим группам:

- ✓ *Неинфекционные болезни*
- ✓ *Инфекционные болезни:*

- Грибные, бактериальные, фитоплазменные, вирусные, вироидные,
- Вызванные цветковыми паразитами (табл. 2).

Таблица 2

Отличительные особенности групп возбудителей болезней

Группа возбудителей	*Характерные особенности возбудителей*	*В латинском названии возбудителя чаще звучат слова*	*Чаще встречающиеся русские названия болезней*
1	2	3	4
Возбудитель отсутствует	Причиной болезни являются неблагоприятные условия окружающей среды, нарушающие физиологические и биохимические функции растений, вызывающие патологический процесс	Латинское название отсутствует	Хлороз, недостаток или избыток чего-либо, повреждение чем-то (пестицидами, морозом и т.д.)
Вироиды	Наипростейшие неклеточные формы жизни. Представляют собой только низкомолекулярную одноцепочечную РНК, лишенную белковой оболочки. Может сохраняться не только в живых тканях зимующих органов, но и семенах. Распространяется чаще контактом, пыльцой, реже насекомыми.	*Viroid, virus**	Веретеновидность клубней, карликовость, экзокортис, бледноплодность
Вирусы	Простейшие неклеточные организмы. Состоят из РНК или ДНК и белковой оболочки. Большинство вирусов растений содержат одноцепочечную РНК. Имеют форму нитей, палочек и многогранников. Сохраняются чаще в живых тканях зимующих органов. Распространяются контактом, насекомыми (чаще тлями), клещами, грибами и нематодами.	*Virus**	Мозаика, пестролепестность
Фитоплазмы	Наипростейшие клеточные организмы. Внутри клеток имеется цитоплазма с рибосомами, в центре которых ядерный материал в виде ДНК и РНК. В	*Micoplasma, virus**	Желтуха, столбур, позеленение цветов, карликовость, ведьмины мет-

	отличие от вирусов, в своем		лы,

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
	составе они содержат сахара, ферменты и липиды. Представляют собой полиморфные организмы. По строению клетки сходны с бактериями, но не имеют клеточной стенки. Сохраняются в живых тканях зимующих органов растений и переносчиков – цикад.		махровость.
Бактерии	Простейшие клеточные организмы палочковидной формы, растущие на питательных средах. Сохраняются в растительных остатках, семенах и живых тканях. Распространяются обычно с каплями воды.	*Pseudomonas, Xanthomonas, Agrobacterium, Erwinia, Clavibacter*	Бактериоз, корневой рак, увядание
Грибы	Сложные одно- и многоклеточные организмы, полупаразитные виды растут на питательных средах, а настоящие паразиты – только на живых тканях растений. Сохраняются в растительных остатках, семенах, почве и живых тканях. Распространяются чаще всего воздушными течениями.	*Ustilago, Puccinia, Erysiphe, Fusarium* и другие отличные от предыдущих названия	Головня, ржавчина, корневые гнили, мучнистая роса, спорынья и другие многочисленные названия
Цветковые паразиты	Крупные цветковые растения, развивающиеся частично или полностью за счет зеленых растений.	*Cuscuta, Orobanche, Viscum* и др.	Повилика, заразиха, омела, погремок и др.

Примечание. *Общепринятая систематика отсутствует (до 70-х годов относили в одну группу)

Схема 1. Типы и категории болезней

№№ п./п.	*Название болезни и ее возбудителя*	*Основные признаки болезни*	*Тип болезни*	*Категория возбудителя*	*Рисунок пораженной части*
1					
2					

Ключ для определения типов болезней

1. (4). Поражено все растение. Оно сильно деформировано или увядает вследствие большого количества цветковых паразитов (повилика, заразиха и др.) или поражения сосудистой системы бактериями, грибами или вирусами.

2. (3). Растение угнетено, теряет тургор, желтеет и увядает. Причиной увядания могут быть бактерии, вирусы, размножающиеся в сосудистых пучках, корнях и стеблях, а также цветковые паразиты и отсутствие влаги в почве. В случае грибной, бактериальной и вирусной инфекции на срезе стебля, клубня, побега наблюдается потемнение сосудистой ткани. **Тип – увядание.**

3. (2). Растение сильно угнетено, часто имеет увеличенное количество укороченных стеблей или деформированные (зеленые) цветы, листья (морщинистые, скрученные и пр.), плоды и ветви. Причина: чаще вирусы и грибы, реже – бактерии и неблагоприятные условия среды. **Тип – деформация.**

4 (1). Поражены отдельные органы.

5 (12). Листья, стебли и плоды деформированы или поверхность покрыта пятнами, налетом или мелкими подушечками (бугорками).

6 (9). Пораженные органы деформированы или покрыты пятнами.

7 (8). По форме и размерам пораженные органы заметно отличаются от здоровых. Листья становятся морщинистыми, скрученными или резко изменяют очертания и рассеченность. Усиливается кустистость или ветвление побегов при одновременном уменьшении листьев и побегов. Характерным симптомом поражения при столбуре является изменение в строении цветов, в результате чего, они приобретают зеленую окраску. Пораженные плоды и клубни изменяют форму и консистенцию мякоти. При поражении сливы или черемухи грибом плоды имеют уродливую, мешковидную форму, косточка в пораженных плодах отсутствует.

Причина – вирусы, грибы, реже неблагоприятные условия среды и бактерии. **Тип – деформация**.

8 (7). Пораженная ткань характеризуется изменением окраски в светло-зеленую и желтую или отмиранием отдельных участков с изменением их окраски в желтую, черную, бурую и т.п. При поражении грибами форма, размер и цвет пятен в пределах пораженного органа однотипны. Пятна, обусловленные неблагоприятными химическими и физическими факторами (ожоги, дефекты питания), часто варьируют по величине и форме. Иногда ткань пятна приподнимается над уровнем здоровой ткани и становится припухшей (черная пятнистость клена, ожог сливы, терна и др.). **Тип – пятнистость**.

9 (6). Пораженные органы покрыты светлым и темным налетом, бугорками (подушечками).

10 (11). На листьях, плодах и молодых побегах или стеблях белый, серый, бурый или коричневый налет, который легко стирается. На поверхности налета часто можно видеть черные точки – плодовые тела гриба. Причина – сумчатые грибы, чаще мучнисторосяные. **Тип – налет**.

11 (10). На листьях, стеблях и других органах мелкие, оранжевые, бурые, желтые, розовые или черные подушечки (пустулы). Пустулы состоят из спороношений грибов. Спороносящие органы грибов образуются в виде подушечек или коростинок под тканью растения-хозяина. Под напором массы спор эпидермис часто разрывается, и споры выходят на поверхность в виде очень мелких или более крупных подушечек (пустул). Такой тип болезни наблюдается обычно при поражении различными видами ржавчины и некоторыми другими грибами. **Тип – пустулы**.

13 (16). На корнях, ветвях, клубнях и стволах образуются разных размеров опухоли (наросты), а на стволах копытообразные и шляпкообразные плодовые тела грибов.

14 (15). Опухоли (наросты, галлы) чаще на стволах, корнях или ветвях дерева, реже на корнях, стеблях и клубнях травянистых

растений в виде светлых, светло-зеленых и коричневых новообразований с гладкой, неровной или бугристой поверхностью. Наросты образуются в результате усиленного размножения клеток (гиперплазия), увеличения размера клеток (гипертрофия) или разрастания спящих почек под воздействием грибов, бактерий, вирусов, мороза или механических повреждений. **Тип – наросты** (наплывы, галлы).

15 (14). На поверхности стволов и ветвей (иногда на корнях) образуются крупные, копытообразные или шляпкообразные, деревянистые или плотной консистенции плодовые тела грибов (трутовики). Плодовые тела могут иметь различную форму, величину и консистенцию (от мягкой до деревянистой). В древесине всегда наблюдается гниль (центральная, периферическая или смешанная). Гниль различается по цвету (белая, бурая и пестрая), структуре (коррозивная и деструктивная). **Тип – копытообразные или шляпкообразные плодовые тела грибов**.

16 (13). Пораженный орган или его часть загнивает, мумифицируется и превращается в темную пылящую массу.

17 (18). Ткань корнеплода, стебля, корня, ягоды или плода размягчается и разлагается под влиянием грибов и бактерий. Поражаются все части растений, но особенно легко те, которые богаты водой и запасными питательными веществами или находятся в состоянии покоя или остановки роста. Под влиянием паразита, прежде всего, растворяется межклеточное вещество. Далее, либо отдельные клетки, теряя связь, друг с другом, окончательно разъединяются и, тогда ткань превращается в кашицеобразную массу (обычно вызывается грибами), либо клеточные стенки постепенно размягчаются или растворяются и весь орган превращается в бесформенную полужидкую массу (чаще вызывается бактериями). При гнилях грибного происхождения на поверхности загнившей части часто наблюдается спороношение гриба в виде налетов, подушечек, точек и т.д. Пораженная ткань приобретает черную, белую и другую окраску. Гниль иногда сопровождается неприятным запахом, горьким вкусом. **Тип – гниль.**

18 (17). Пораженный орган мумифицируется или разрушается, превращаясь в черную пылящую массу.

19 (20). Пораженные яблоки и груши, а также семена злаков, березы, дуба превращаются в темные плотные и легкие образования, сходные по форме с нормальным зерном или плодом. Так, при поражении спорыньей в колосьях ржи, ячменя, пшеницы и других злаков вместо зерна образуется темно-фиолетовый, плотный рожок (склероций) который состоит из плотного сплетения нитей грибницы. Плоды яблони и груши, пораженные плодовой гнилью, при неблагоприятных условиях (жаркой или холодной погоде) принимают черную окраску с блестящей как бы лакированной поверхностью и затвердевают (мумифицируются). Сходное явление и при поражении желудей дуба, семядоли которых превращаются в черную углистую массу. Рожки спорыньи состоят только из тканей гриба, а при остальных болезнях мумифицированная ткань состоит из тканей плода и грибницы. **Тип – мумификация.**

20 (19). Пораженные зерна. Колоски, метелки, стебли или листья злаков разрушаются и превращаются в черную пылящую массу хламидоспор головни. **Тип – пылящие массы.**

Контрольные вопросы

1. Дайте определение болезни. Что такое инфекционная и неинфекционная болезнь?
2. В чем заключаются патоморфологические изменения в больном растении?
3. Что положено в основу классификации болезней?
4. Каковы основные признаки болезней?
5. Какие типы болезней вызывают грибы, вирусы, бактерии?
6. Каковы причины неинфекционных болезней?
7. Чем вызываются инфекционные болезни? В чем различие инфекционных и неинфекционных болезней?
8. Дайте характеристику фитопатогенных бактерий. Назовите важнейших представителей.
9. Дайте характеристику фитоплазмам и вызываемым ими болезням.
10. Дайте характеристику вирусов и вироидов.
11. Дайте характеристику основных групп цветковых паразитов.

Занятие 3. Вирусы, вироиды и фитоплазмы как возбудители болезней растений. Способы передачи в природе. Неинфекционные болезни

Цель занятия: изучить симптомы вирусных, вироидных и микоплазменных болезней растений и биологические особенности их возбудителей.

Задания

1. Изучить типы болезней, вызываемые вирусами, вироидами, фитоплазмами и неинфекционными факторами.
2. Ознакомиться с типами симптомов, провести сравнительный анализ здоровых и больных растений.
3. Определить до типа, описать и зарисовать три вирусных, одно вироидное, два фитоплазменных и три неинфекционных заболевания по схеме 2.

Вирусы, вироиды и фитоплазмы как возбудители болезней растений. Неинфекционные болезни растений

Из 162 важнейших инфекционных болезней сельскохозяйственных растений Центральной Европы 83,3% – грибные, 9,9% – вирусные и 7,3% – бактериальные.

Вирусы

Возбудителей вирусных заболеваний нельзя отнести ни к животному, ни к растительному миру. Они представляют собой одну из важных групп, вызывая ряд вредоносных заболеваний сельскохозяйственных культур.

Приоритет открытия вирусов принадлежит русскому ученому Д. И. Ивановскому. Первая его работа о природе мозаичной болезни табака относится к 1892 г. Уже тогда им были обнаружены такие свойства вирусов, как: инфекционность вируса, необычайно малые его размеры, дающие возможность проходить даже через мелкопористые бактериальные фильтры. Д. И. Ивановский доказал, что этот возбудитель, невидимый ни в какой из существующих в то время микроскопов, может размножаться.

Размножение вирусов происходит только в живых клетках восприимчивых растений. На мертвых питательных средах вирусы не размножаются. Попадая в ткани чувствительных растений,

вирусы способны реплицироваться там за счет синтетического аппарата хозяина, вызывая определенную форму заболевания.

Д. И. Ивановским было установлено, что возбудитель имеет корпускулярное строение, т. е. состоит из мельчайших частиц, а не является жидким заразным началом, как думали другие ученые того времени. Частицы вируса значительно мельче бактериальных клеток. Им же было отмечено свойство вирусов образовывать кристаллы. Кристаллы вируса он видел, но не знал, что им открыт **вирус.** Он считал, что возбудитель изучаемого им заболевания должен быть бактерией. Исследователи, продолжавшие работу Ивановского, назвали открытый им возбудитель фильтрующимся вирусом.

Фитопатогенные вирусы обладают элементарными свойствами живого организма (стойко поддерживают свой вид в природе – консервативная наследственность, размножаются и т.д.). Но в то же время вирусы способны образовывать кристаллы и вступать в различные химические реакции, характерные для белковых веществ. Вирусы состоят из белка и нуклеиновых кислот. По структуре вирус является не просто молекулой, а обладает более сложной надмолекулярной структурой. Это – агрегат молекул.

Вирусы являются самыми простейшими, самыми мелкими инфекционными агентами, стоящими на грани живого и неживого. Фитопатогенные вирусы представляют собой нуклеопротеиды, состоящие чаще из двух компонентов: рибонуклеиновой кислоты – РНК (реже ДНК) и белка. Форма вирионов определяется строением белковой оболочки. Обычно вирусная частица имеет сферическую или палочкообразную белковую оболочку, заключающую в себе инфекционную нуклеиновую кислоту. Оболочка играет защитную роль, когда вирус находится вне клетки хозяина или участвует в процессе заражения.

Вирусы сохраняются в живых тканях и клетках растений. Отдельные вирусы сохраняют инфекционность в выжатом соке растений несколько дней и даже месяцев, другие всего несколько минут. Некоторые вирусы обладают необыкновенной стойкостью. В высушенных частях растений они сохраняют свою инфекционность в течение нескольких месяцев, и даже лет. Известно, например, что вирус табачной мозаики сохраняет инфекционность в высушенных листьях до 50 лет.

Все вирусы – обязательные паразиты.

Типы вирусных заболеваний у растений

В зависимости от внешнего проявления болезни и характера передачи вирусные заболевания делятся на две группы: мозаики и желтухи. К группе *мозаик* относятся заболевания, для которых наиболее характерно изменение окраски пораженных органов. Появляется своеобразная мозаичная расцветка – чередование светлых и темно-зеленых участков.

Такое проявление заболеваний из группы мозаик связано с угнетением, а в ряде случаев и с разрушением хлоропластов клеток. Возбудители некоторых заболеваний группы мозаик, разрушают не только хлоропласты в клетках, но и вызывают гибель клеток. Это воздействие проявляется в образовании некротических пятен, штрихов, расположенных вдоль жилок и особенно хорошо заметных на нижней стороне листа. Нарушение формы наблюдается обычно только в пределах отдельных листьев и проявляется в морщинистости листьев вследствие неравномерного роста мезофилла.

Основным типом заболевания, вызываемого фитовирусами, является специфическая пятнистость – мозаика, реже вирусы могут вызывать некрозы, общий хлороз и деформации листовой пластинки (нитевидность, морщинистость, курчавость, папортниковидность), а также появлением штриховатости, некроза в виде пятен на листьях, стеблях и плодах.

При заболеваниях типа *желтухи* вирусы не всегда вызывают пожелтение листьев, в отличие от мозаики наблюдается глубокая деформация растений, карликовость, усиленная кустистость, уродливость цветков, при которой отдельные части цветка не развиваются совсем, другие ненормально разрастаются, лепестки цветов часто зеленеют. При болезнях типа желтух наблюдаются глубокие нарушения анатомического строения и функциональной деятельности растения. Заболеваниям этого типа присуще появление жестких и даже хрупких листьев из-за нарушения оттока ассимилянтов и чрезмерного накопления в листьях крахмала. Желтушные вирусы влияют на сосудистую систему растений, вызывают отмирание и разрушение клеток, приводят к появлению в сосудах ксилемы барьеров и т.д.

Мозаичные вирусы обитают в основном в клетках паренхимы, а вирусы желтушного типа – во флоэме. Характер заселения тканей растения определяет не только различие в проявлении

симптомов, вызываемых вирусами этих групп, но и способ распространения патогенов от растения к растению. Мозаичные вирусы передаются насекомыми неперсистентно (тлями), но могут распространяться и контактным способом. Вирусы желтушного типа передаются персистентно главным образом цикадками.

В некоторых случаях на растениях, зараженных вирусом, не проявляются симптомы болезни. Бессимптомная инфекция носит название скрытой, или латентной.

Большинство вирусов распространяется контактом и тлями, а часть их способна переноситься: клещами, белокрылками, трипсами, цикадами, нематодами, почвенными грибами.

В настоящее время известно свыше 600 вирусных заболеваний растений.

Вироиды

Вироиды были открыты в 1971 г. американскими исследователями Т. Динером и У. Реймером при изучении веретеновидности клубней картофеля и экзокортиса цитрусовых.

Вироиды – наиболее простой класс патогенов, представляющих собой низкомолекулярную рибонуклеиновую кислоту, устойчивую к большинству химических и физических воздействий и обладающую высокой контагиозностью. Они не образуют вирионов, не обладают антигенной активностью; имеют малую молекулярную массу, чувствительны к ферменту РНКазе, термостабильны и отличаются высокой инфекционностью.

Симптомы болезней, вызываемых вироидами, сходны с признаками вирусных болезней. Основным типом заболеваний является – деформация вегетативных органов, нередко сопровождаемая изменением окраски: посветлением, хлорозом и антоцианом.

Основным способом передачи инфекции является контакт, вместе с тем отмечены случаи переноса инфекции с помощью различных видов насекомых, а также пыльцой и семенами растений, через почву и питательный раствор.

Известно около 30 вироидных заболеваний растений, предполагается вироидная природа некоторых заболеваний человека и животных.

Самым изученным из вироидных заболеваний является веретеновидность клубней картофеля, известная в США, Европе, Азии, Африке и Австралии.

Фитоплазмы (микоплазмы)

Фитоплазмы впервые обнаружены в 1967 г. японскими исследователями при изучении заболеваний растений типа желтух: ведьминых метел картофеля и шелковицы, столбура пасленовых и желтухи астр.

Они представляют собой сравнительно сложную по химическому составу группу микроорганизмов, занимающих промежуточное положение между бактериями и вирусами. Фитоплазмы не имеют настоящей клеточной стенки, они окружены трехслойной элементарной мембраной, чем и отличаются от бактерий. По сравнению с вирусами для них характерно: клеточное строение и способность размножаться на искусственных питательных средах. На плотных средах они образуют мелкие специфические колонии, по виду напоминающие яичницу-глазунью.

Размер известных в настоящее время микоплазменных организмов 80…800 нм. Они способны к самостоятельному обмену веществ, имеют значительный набор ферментов. Размножение осуществляется почкованием или бинарным делением, что сближает их с бактериями.

В их составе наряду с РНК и белком обнаружены ДНК, липиды и ферменты. Они представляют собой полиморфные организмы. Клетки их округлы, но некоторые имеют удлиненную или гантелевидную форму. Диаметр клеток – 0,1-1 мкм. Фитоплазмы заселяют проводящие элементы флоэмы растений, вызывая различные типы деформаций: многостебельчатость, карликовость, позеленение, редукцию цветков и изменение окраски органов в сторону красно-желтого спектра (антоциан, хлороз).

Многие симптомы, развивающиеся на растениях при заражении микоплазмами, имеют специфичный характер и не возникают при заражении другими патогенами. К таким проявлениям микоплазмозов относятся ведьмины метлы, представляющие собой множество веретеновидных побегов, нитевидные ростки клубней картофеля. Симптомы филлодии клевера, реверсии черной смородины, столбура пасленовых и других заболеваний появляются в результате нарушения метаболизма растительных гормонов.

При микоплазмозах появляются и такие симптомы, которые присущи вирусным инфекциям: неспецифичные деформации органов, увядание, некроз, мелколистность и др. На одном

растении могут наблюдаться одновременно или последовательно: общий хлороз, антоцианоз, угнетение роста, деформация органов, увядание. Поэтому полное представление о болезни в таких случаях можно составить после наблюдения за растением в течение всего вегетационного периода.

Микоплазмы заселяют в основном флоэму, в первую очередь ситовидные трубки и, как правило, распространяются по растению системно. Многие виды имеют широкую филогенетическую специализацию и способны заражать многие виды растений. Например, фитопатоген, вызывающий желтуху астр, заражает также морковь, сельдерей, землянику и многие другие растения.

Фитоплазмы передаются с помощью насекомых с сосущим ротовым аппаратом, преобладающими среди них являются цикадки и листоблошки (псиллиды), а также посредством растения-паразита – повилики и прививок.

Фитоплазмы могут сохраняться только в живых тканях растения: в клубнях, корнеплодах, луковицах, корнях, корневищах многолетних сорняков. Многие виды паразитов обитают в дикорастущих растениях, представляющих очаг инфекции, и только при благоприятных условиях переходят на культурные. В дикой сорной растительности, а также в насекомых-переносчиках микоплазмы могут длительно сохраняться и размножаться. Резерваторами микоплазм могут быть и зимующие корневищные, корнеотпрысковые растения.

Не способны существовать вне организма хозяина длительное время, их размножение может ограничиваться применением антибиотиков тетрациклинового ряда и действием высоких температур.

В настоящее время известно более 200 фитоплазменных заболеваний растений.

Краткая характеристика основных групп представлена в таблице 3.

Особенности неинфекционных заболеваний растений

Причиной неинфекционных болезней растений являются неблагоприятные условия их выращивания: высокие или низкие температуры, недостаток или избыток влаги в почве и в воздухе, недостаток или избыток питательных веществ, механические повреждения и т.д.

Таблица 3

Краткая характеристика фитопатогенных вирусов, вироидов и фитоплазм

	Вирусы	Вироиды	Фитоплазмы
Время открытия, автор, страна	1892 г. Д. И. Ивановский (Россия)	1971 г. Теодор Динер (США)	1967 г. Дои, Теранака, Иора, Асуяма (Япония)
Химический состав	РНК (реже ДНК) и белок	РНК	РНК, ДНК, белок, липиды, ферменты
Клеточное строение	нет	нет	есть
Размер, нм	17-700		До 1000
Рост на питательных средах	нет	нет	есть
Размножение	репликация	репликация	деление
Чувствительность к высоким температурам (36-40^{0}С)	нет	нет	есть
Чувствительность к антибиотикам	нет	нет	тетрациклин
Способы распространения в полевых условиях	Контакт, семена, насекомыми (чаще тлями), клещи, нематоды, почвенные грибы (некоторые)	Контакт, семена, пыльца	Цикадами, реже другими насекомыми с сосущим ротовым аппаратом
Методы диагностики	Индикаторный, серологический, электронно-микроскопический	Индикаторный, электрофорез в ПААГ, ПЦР, молекулярная гибридизация	Индикаторный, культивирование на питательных средах
Тип болезни	Пятнистость, реже деформация	Деформация	Деформация и пятнистость
Основные болезни	Мозаика, пестролепестность тюльпана	Веретеновидность клубней картофеля, карликовость хризантем, экзокортис цитрусовых	Ведьмина метла, столбур пасленовых, круглолистность картофеля

Особенность неинфекционных болезней заключается в том, что возбудитель патологического процесса отсутствует, а причиной развития этого процесса служат абиотические факторы окружающей среды. Вторая особенность неинфекционных болезней – одновременное массовое появление признаков на растениях, что объясняется воздействием неблагоприятных факторов на растения в пределах всего поля, сада, теплицы и т.д. Они не передаются от растения к растению и развитие их можно остановить, исключив действие неблагоприятного фактора. Основное последействие неинфекционных болезней, так же как и инфекционных, – это снижение урожая и его качества. В зависимости от причины болезни недобор урожая может достигать 50% и более.

Последствие неинфекционного патологического процесса – ослабление растения. В результате снижается его устойчивость к патогенам. Связь между неинфекционной болезнью и следующей за ней инфекционной называют *сопряженным заболеванием*.

В зависимости от причин, вызывающих их неинфекционные болезни можно разделить на следующие группы:

- Болезни, вызываемые неблагоприятными климатическими условиями;
- Болезни, вызываемые неблагоприятными почвенными условиями;
- Болезни, вызываемые неблагоприятными условиями питания;
- Болезни, вызываемые механическими и химическими повреждениями.

Каждая группа болезней имеет свои характерные признаки. Однако если различные неблагоприятные факторы действуют одновременно, вредоносность неинфекционных болезней возрастает, а симптомы меняются.

Схема 2. Типы вирусных, вироидных, фитоплазменных и неинфекционных болезней

№ п/п	*Название болезни и ее возбудителя*	*Тип болезни*	*Основные способы распространения возбудителя в полевых условиях*	*Основные признаки болезни*	*Рисунок больного растения или его части*

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику вирусов и особенностей их развития в растении.
2. Приведите типы вирусных болезней растений.
3. Расскажите о способах сохранения вирусов в природе.
4. Как распространяются вирусы?
5. Охарактеризуйте вироиды и симптомы поражения растений вироидозами.
6. Дайте характеристику микоплазм и вызываемым ими болезням.
7. Каковы причины неинфекционных болезней?
8. В чем проявляются симптомы неинфекционных болезней?

Занятие 4. Вирусы, вироиды и фитоплазмы как возбудители болезней растений. Методы диагностики вирусных, вироидных и фитоплазменных болезней

Цель занятия: ознакомление с основными современными методами диагностики вирусных, вироидных и фитоплазменных заболеваний.

Задания

1. Ознакомиться с методами диагностики вирусов, вироидов и фитоплазм.
2. Отработать практические навыки в определении вирусов серологическим и индикаторным методами.

Методы диагностики вирусов, вироидов и фитоплазм

Диагностика вирусных болезней основывается на следующих принципах:

- распознавание зараженных растений по характерным признакам заболевания (визуальный метод);
- установление в растениях наличия инфекционного начала по специфическим симптомам на растениях-индикаторах (индикаторный анализ);
- определение в растениях наличия вирусного антигена (серологический метод);
- выявление в растениях наличия вирионов (электронная микроскопия);

Визуальный метод

Визуальный метод – первый, наиболее простой способ определения больных растений. Проводится по внешним симптомам, которые бывают характерными при поражении вирусами.

При тщательном осмотре выявляются патологические отклонения от нормы в окраске, форме листьев, стеблей, в общем развитии и форме куста, росте боковых побегов, форме и окраске клубней и др. В ряде случаев симптомы вирусных болезней очень сходны с признаками бактериальных, грибных или физиологических заболеваний. Поэтому диагностика по внешним симптомам – прием вспомогательный, позволяющий сделать лишь предварительную ориентировку в отношении природы болезни.

Визуальная диагностика при всей внешней простоте требует опыта, знания особенностей сорта и тщательного учета условий окружающей среды. Признаки вирусных болезней могут усиливаться или ослабевать в течение вегетации, поэтому результаты визуальной диагностики точнее, если они получены повторными (2-3 раза за вегетацию) осмотрами растений.

Для фитоплазменных болезней характерно патологическое развитие генеративных органов. Это может проявляться в позеленении цветков (вирисценция), превращении отдельных частей цветка в листоподобные образования (филлодия), появлении множества цветков с искаженным развитием или множества тонких побегов из спящих почек (пролиферация). Растения с такого рода симптомами отмечаются в первую очередь как подозрительные на фитоплазмозы.

Метод растений-индикаторов

Для более тщательной проверки растений на зараженность вирусами используют индикаторный и серологический методы.

Индикаторная диагностика основана на использовании видов растений, на которых диагностируемые вирусы вызывают заметные, характерные признаки, специфичные для вида вируса. Этот метод самый специфичный, так как позволяет определять не только наличие вируса, но и его штаммов. Для диагностики берут молодые, интенсивно растущие растения (3-4 настоящих листа). За 2-3 дня до заражения рекомендуется растения поставить в темноту. После инокуляции их снова затеняют на 12-24 часа. В некоторых

случаях листья тест-растений перед заражением посыпают карборундом и затем натирают соком испытуемых растений.

При диагностике фитоплазмозов (ввиду невозможности передачи механическим путем) передачу возбудителя на растения-индикаторы осуществляют методом прививок и посредством повилики. Возможна передача фитоплазменной инфекции через переносчика.

Сущность метода прививок заключается в приживании частей больного растения на здоровом (или наоборот), в результате чего обеспечивается как обмен питательными веществами, так и переход возбудителя из больной части растения в здоровую. Прививки делают в верхушку стебля или в пазуху листа. Привитые растения выдерживают 3-4 дня под стеклянными колпаками или полиэтиленовыми пакетами для лучшей приживаемости прививок. Затем колпаки снимают и 2-3 дня выдерживают в тени. Симптомы заболевания обычно появляются через 35-40 дней со дня прививки. Метод может быть использован в случае, когда подвой и привой принадлежат к одному семейству.

Для передачи возбудителя с таксономически отдаленного вида используют повилику (*Cuscuta campestris, Cuscuta subinclusa* и др.). Для этого необходимо размножить здоровую повилику на растениях-индикаторах. Когда повилика дает большое количество отростков часть их перебрасывают на больное растение. Через 15-20 дней повилику снимают с растений. Симптомы заболевания появляются через 40-45 дней от начала передачи инфекции. Инкубационный период может увеличиваться в зависимости от условий, при которых идет размножение и накопление возбудителя в растении.

Серологический метод

Широко применяется в практической работе для диагностики вирусов. Основан на антигенных свойствах фитовирусов. Их вирионы являются антигенами, способствующими образованию в организме млекопитающих антител. При анализе антитела связываются со специфическим вирусным антигеном. Эта реакция является основой всех серологических методов, которые подразделяются на две группы.

- К первой группе относятся методы капельной агглютинации, диффузии в геле (использование ограничено) и др.

• Ко второй группе: иммунно-ферментный анализ (ИФА) или ELISA-метод и другие, используемые в научных учреждениях.

Капельный тест

Принцип этого метода, получившего широкое практическое применение, заключается в следующем. На предметное стекло наносят каплю диагностической сыворотки и каплю нормальной сыворотки (т.е. сыворотки из крови животного, не подвергшегося введению антигена). К каждой из них добавляют по капле сока, отжатого из испытуемых растений, после чего смешанные капли выдерживают во влажной камере при 22^0С в течение 40 мин. Нормальная сыворотка служит контролем, так как нередко под воздействием высоких температур, видовых особенностей растений и других факторов появляется неспецифическая реакция с образованием осадка. Реакция считается положительной, если в капле с антисывороткой виден четкий хлопьевидный осадок, отсутствующий в капле с нормальной сывороткой. Для чтения реакции используется бинокулярная лупа с увеличением в 20-25 раз.

Диагностика вирусов методом иммуноферментного анализа (ИФА или ELISA)

Наиболее часто применяемым и сравнительно доступным методом является иммуноферментный анализ (ИФА) или элайз-метод.

Высокая чувствительность ИФА дает возможность определять антиген в высоких разведениях и получать четкие результаты. С помощью ИФА в настоящее время успешно определяют различные фитопатогенные вирусы, реже бактерии и некоторые грибы. Разработано несколько модификаций метода.

Первый этап ИФА – адсорбция антител на поверхности носителя, которые связывают соответствующие антигены из исследуемого сока растений (рис.1). Фиксированный комплекс антиген-антитело обнаруживают путем добавления антител, меченых ферментом. Затем с помощью подходящего субстрата можно обнаружить комплекс антитело-антиген-антитело, меченый ферментом. Субстратом служит р-нитрофенилфосфат, а ферментом меткой – щелочная фосфатаза, конъюгированная с фракциями антисывороток или очищенными антителами. При положительной реакции появляется лимонно-желтое окрашивание. В России для мечения

антител применяют пероксидазу хрена, а в качестве субстрата орто-фенилендиамин. Цвет субстрата при положительной реакции – красно-коричневый.

Действие фермента заметно даже при малых его количествах, поэтому метод обладает высокой чувствительностью. Помимо высокой чувствительности преимущество ИФА состоит в том, он пригоден для диагностики вирусов любой морфологии. При наличии соответствующего оборудования один лаборант может проанализировать за рабочий день примерно 1000 проб.

Методика проведения ИФА состоит из следующих этапов:

- В лунки на планшете из поливинилхлорида вносят по 50 мкл раствора фракции иммуноглобулинов в карбонатном буфере с pH 9,6 и инкубируют в течение ночи в холодильнике или 4 ч при 26^0C;
- Затем лунки промывают 3 раза в фосфатном буфере (PBS) с добавлением детергента (твин 20) на промывателе планшет или вручную. Остаток раствора из лунок удаляют легкими ударами перевернутого планшета по листу фильтровальной бумаги;
- Вносят в каждую лунку по 60 мкл экстракционного буфера (PBS с твином и 2% поливинилпирролидона) и по 10 мкл исследуемых проб (свежевыжатого сока из листьев или клубней), инкубируются планшеты при 26^oC на протяжении 4 часов или ночь в холодильнике при 4^0C;
- Лунки промывают, как указано выше;
- Вносят по 50 мкл раствора меченных ферментом антител (конъюгата) и инкубируют 4 часа при 26^oC;
- Лунки промывают, как указано выше 4 раза;
- Вносят по 50 мкл субстрата (раствор р-нитрофенилфосфата в диэтаноламиновом буфере, pH 9,8);
- Инкубируют при комнатной температуре в течение 1-2 часов или оставляют в холодильнике на ночь.
- Реакцию обнаруживают по изменению окраски субстрата на лимонно-желтую, за счет того, что щелочная фосфатаза, конъюгированная с антителами, расщепляет р-нитро-фенилфосфат с образованием желтого р-нитрофенола. Оценку реакции проводят визуально или с помощью спектрофотометра при длине волны 405 нм.

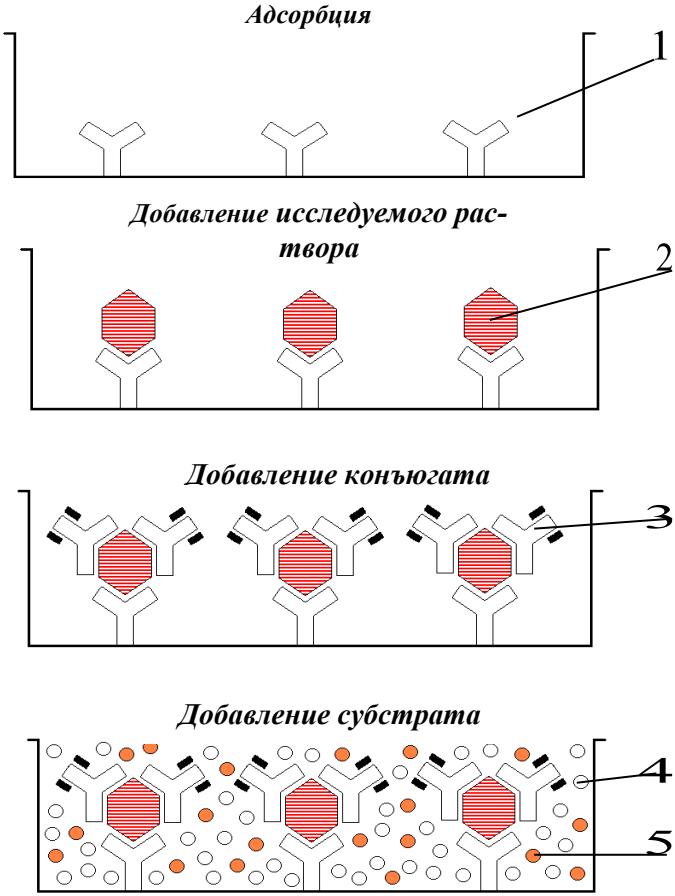


Рис. 1. Схема иммуноферментного анализа (ИФА) (по Э. Фуксу, 1987):
1 – антитела; 2 – вирусные частицы; 3 – меченые ферментом антитела;
4 – субстрат; 5 – субстрат, измененный ферментом

Электронно-микроскопический метод

Метод основан на просмотре частиц вирусов в электронном микроскопе, на экране которого непосредственно можно наблюдать элементарные вирусные частицы палочковидной, сферической или нитевидной формы различного размера. Этот метод является одним из основных методов диагностики фитоплазм. При его

использовании проводят исследования ультратонких срезов, а также негативное контрастирование сока больных растений. Следует отметить, что метод ультратонких срезов является трудоемким, длительным и требует применения дорогостоящих и опасных для здоровья исследователей реактивов. С помощью метода электронной микроскопии этиологию фитоплазменного заболевания устанавливают на основании выявления полиморфных телец среди клеточных органелл.

Наиболее простыми приемами приготовления препаратов для проведения электронного микроскопирования считаются два:

1. Способ Брандеса (1957) – приготовление препаратов методом погружения, который заключается в следующем: на сетку с пленкой, являющуюся своеобразным «предметным стеклом», пипеткой наносят каплю воды. Затем в эту каплю опускают на 1-2 с край листа растения, обрезанного острой бритвой, что способствует высвобождению вирусных частиц из тканей растения. После высыхания на препарат для контрастирования наносят тонкий слой распыленного металла.

2. Проценко А.Е. (1959, 1960) предложил другой метод. Кусочек больного листа (1см^2) тщательно растирают в ступке пестиком и приливают 10 мл дистиллированной воды. Затем гомогенную взвесь наносят каплями на сетку и покрывают тонким слоем распыленного хрома.

Люминесцентный метод

Данный метод диагностики основан на явлении первичного или вторичного (с использованием специфичных красителей – флуорохромов) свечения пораженных вирусами тканей растений в ультрафиолетовом свете. Применяют его для уточнения результатов, полученных посредством других методов.

В качестве источника ультрафиолетового света можно использовать осветитель ОИ-18 со светофильтром УФС-3. Листья просматриваются в проводящем свете (пучок лучей направлен вверх) в непосредственной близости от стекла УФС-3. Просмотр люминесценции начинается после установления стационарного режима установки.

Исследованиями установлено, что вокруг местных поражений, вызванных вирусом мозаики томатов на табаке клейком *Nicotiana glutinosa* L. возникает в ультрафиолетовом свете флуоресцирующая кайма.

Метод включений

При поражении некоторыми вирусами в клетках больных растений возникают специфические образования (включения) кристаллического или аморфного типа, отсутствующие в тканях здоровых. Формы кристаллических образований могут быть весьма разнообразны (в виде колец, восьмерок, игольчатых кристаллов), но характерные для каждого заболевания. При просмотре в микроскоп в растительных клетках могут быть обнаружены вирусные включения. Особенно хорошо они заметны в листовых волосках. Для этого берут свежесорванный лист и кладут на предметное стекло нижней стороной вверх. Затем острой бритвой делают тонкий срез вдоль главной жилки листа и просматривают под микроскопом. Для улучшения результатов метода препараты подкисляют 0,1N растворами HCl, H_2SO_4, CH_3COOH, что усиливает образование вирусных кристаллов.

Электрофорез в полиакриламидном геле (ПААГ)

Для идентификации вироидных заболеваний наряду с использованием растений-индикаторов применяется электрофорез в полиакриламидном геле (ПААГ). Метод, основанный на подвижности вироидной РНК в этом геле, включает два этапа: выделение суммарной низкомолекулярной РНК из растений и электрофоретическое разделение этой РНК в ПААГ.

Выделение и очистка низкомолекулярной суммарной РНК сводится к следующим этапам:

1. Удаление белков растения-хозяина осаждением хлороформом, бутанолом и фенолом.

2. Удаление клеточных высокополимерных ДНК и РНК осаждением 2M LiCl.

3. Удаление полисахаридов при осаждении РНК бромистым цетилтриметиламмонием.

Выделенную РНК хранят в холодильнике при – 20^0С. Из 100 г листьев томата получают 5-10 мг суммарной низкомолекулярной РНК, в которой 1-3% ВВКК.

При проведении массовых анализов используют упрощенную методику выделения суммарной низкомолекулярной РНК из анализируемых растений, где вместо осаждения бромистым цетилтриметиламмонием используется осаждение этанолом.

Электрофорез РНК в ПААГ проводят в пластинах или трубочках. Для электрофореза применяют любую буферную систему, содержащую трис-ацетат, трис-борат или трис-фосфат Процесс проводят при постоянном напряжении электрического тока. Затем гели окрашивают раствором толуидинового голубого в 7,5%-ной уксусной кислоте. При положительном ответе диагноз ставится на основании определенного положения зоны вироида (специфическая РНК). Метод электрофореза в ПААГ является более быстрым и достоверным по сравнению с методом растений-индикаторов, хотя и более трудоемким. В настоящее время метод принят в США и Канаде для выявления ВВКК при сертификации безвирусного картофеля и в селекционной работе.

Молекулярно-биологические методы

а) Детекция РНК вироида с помощью кДНК-зондов

L.F. Salazar, R.A. Owens, D.R. Smith, T.O. Diener (1983) предложен метод молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот на нитроцеллюлозных фильтрах. По чувствительности он в 10 раз превышает электрофорез в ПААГ и может быть использован для определения вироидов непосредственно в соке зараженных растений, что дает возможность анализировать большое количество образцов одновременно. Метод ДНК-зондов основан на принципе комплиментарности нуклеиновых кислот. С помощью обратной транскриптазы вируса миелобластомоза птиц можно получить комплиментарные цепи ДНК (кДНК), исполняющие роль специфических зондов, к РНК любого вируса или вироида растений. Подобная кДНК может быть переписана в двуцепочечную ДНК, введена в бактерии (*Escherichia coli*) и клонирована. Благодаря этому получают зонды, которые узнают определенные нуклеотидные последовательности РНК вироида (или вируса). Для проведения подобного анализа вироид (в отжатом соке растения) связывают на нитроцеллюлозном фильтре, что позволяет выделить и связать нуклеиновую кислоту, на которую наносят радиоактивно-меченый зонд, затем гибридизуют и отмывают. Если проба содержала комплиментарные последовательности к введенному зонду, то меченый ДНК-зонд сохраняется после отмывания и может быть определен авторадиографическим способом.

Наиболее существенный недостаток этого теста – использование для гибридизации радиоактивно меченого зонда. В последние

годы интенсивно разрабатываются методы с использованием нерадиоактивных (меченных диен-платиной) ДНК-зондов и биотин-содержащего олигодезоксирибонуклеотида.

б) Диагностика вироидов при помощи полимеразной цепной реакции (ПЦР)

Основной принцип метода заключается в амплификации (увеличении) фрагментов ДНК в условиях избытка ДНК-затравок и фермента ДНК-полимеразы. При этом обычно используются термостабильные ДНК-полимеразы, например Taq-полимераза из термофильной бактерии Termus aquaticus. В самом начале реакции ПЦР высокомолекулярная ДНК (или одно-цепочечная ДНК, например, кДНК-копия РНК) после плавления и отжига затравки является матрицей для фермента-полимеразы, которая в результате продуцирует двуцепочечные ДНК-фрагменты размером от нескольких десятков до нескольких тысяч нуклеотидных пар, в зависимости от взаимного расположения участков связывания ДНК-затравок на полинуклеотиде. При продолжении реакции начинается дупликация самих первичных продуктов реакции, т.е. ДНК-фрагментов фиксированного размера. Теоретически, при неограниченном доступе затравки, полимеразы и дезоксинуклеотидтрифосфатов любой участок полинуклеотида (ДНК или РНК) можно размножить до практически неограниченных количеств. Таким образом, имея даже одну молекулу полинуклеотида, вполне реально амплифицировать ее до количеств, легко определяемых стандартными методами, например, с помощью бромистого этидия в агарозных или полиакриламидных гелях. Учитывая это, ПЦР можно считать самым чувствительным среди всех методов определения биологических объектов, содержащих полинуклеотиды, включая вирусы, микоплазмы, бактерии, простейшие, грибы и др.

Контрольные вопросы

1. Какие методы диагностики используются для определения вирусов?
2. В чем заключается принцип серологического метода?
3. В чем заключается принцип люминисцентного метода?
4. Какие методы используются для диагностики вироидов?
5. Возможно ли использование серологического метода для диагностики вироидов? Почему?
6. Методы диагностики фитоплазм.

Занятие 5. Прокариоты как возбудители болезней растений. Бактерии и актиномицеты

Цель занятия: ознакомление с внешними признаками бактериальных болезней и биологией их возбудителей.

Задания

1. Ознакомиться с систематикой и внешним видом фитопатогенных бактерий.
2. Описать 8 бактериальных болезней в таблицу по схеме 3.

Болезни, вызываемые бактериями

Бактерии, в большинстве случаев не имея хлорофилла, не могут подобно зеленым растениям использовать солнечную энергию для построения необходимых питательных веществ. Развиваясь в естественных условиях, они зависят от живых растений или их остатков, которые служат им источником пищи.

Большая часть бактерий – условные сапрофиты и условные паразиты, обладающие широкой филогенетической специализацией и поражающие большой набор культур. Бактерии, поражающие растения, это – особые виды, приуроченные в своем развитии к растениям: отсюда и название – фитопатогенные бактерии.

Фитопатогенные бактерии – это мелкие палочкообразные одноклеточные организмы, длиной от 0,5 до 4,5 мк, шириной клеток 0,3-0,6 мк. Некоторые из них неподвижны. Другие двигаются при помощи жгутиков. Жгутики могут находиться на одном или обоих концах бактериальной клетки или равномерно распределены по поверхности клетки.

Эти морфологические особенности легли в основу деления фитопатогенных бактерий на роды (табл. 1).

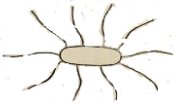
Бактерии быстро размножаются путем простого деления. Фитопатогенные бактерии в большинстве своем не образуют спор. Однако в течение многих месяцев они могут сохраняться на растениях или внутри их.

В почве большинство фитопатогенных бактерий долго не сохраняется, так как не выдерживают конкуренции с микроорганизмами почвы.

Почва является источником инфекции только до тех пор, пока в ней есть остатки поражаемых бактериями растений.

Таблица 4

Характеристика основных видов фитопатогенных бактерий (по Берги)

Группа	*Род*	*Характер колонии*	*Рисунок формы и расположения жгутиков*	*Название основных болезней*
Грамотрицательные аэробные подвижные палочки с полярными жгутиками	*Pseudomonas*	Белые, флуоресцирующие		Бурая бактериальная гниль картофеля, бактериоз огурца, бактериоз томата, бактериальная рябуха табака, угловатый бактериоз фасоли
	Xanthomonas	Желтые		Сосудистый бактериоз капусты, черноплеченчатость пшеницы, бактериоз фасоли, туберкулез свеклы, черная бактериальная пятнистость томата
	Agrobacterium	Беловатые, блестящие		Корневой рак плодовых деревьев
Грамотрицательные факультативные аэробные подвижные палочки с перитрихальными жгутиками	*Erwinia*	Неокрашенные, светло-желтые		Бактериальный ожог плодовых деревьев, мокрые гнили овощей и картофеля
Коринеформные бактерии – грамположительные неподвижные палоч-	*Clavibacter*	Желтые или неокрашенные		Бактериальный рак томата, кольцевая гниль картофеля

ки				

Некоторые бактерии сохраняются в семенах, клубнях и других органах растений, часть из них может сохраняться и в организме насекомых. Проникновение бактерий в ткани растения очень затруднено. Они могут проникать в растения через естественные отверстия, устьичный аппарат и механические повреждения.

Все фитопатогенные бактерии предъявляют повышенные требования к влаге и лучше развиваются при повышенной температуре (25-28°С).

Передача инфекции из года в год происходит:

1. с семенами (причем инфекция может быть наружная и внутренняя),
2. с растительными остатками,
3. с насекомыми,
4. с зимующими органами пораженных растений (с клубнями, луковицами, корнеплодами и др.).

Распространение фитопатогенных бактерий в период вегетации осуществляется ветром, водой, животными, насекомыми и человеком.

Фитопатогенные бактерии обладают большим набором ферментов. Им свойственна: протеаза – расщепляющая белки, амилаза – гидролизующая крахмал, цитаза – разрушающая клетчатку, пектиназа и протопектиназа – разрушающие клеточные стенки, хлорофиллаза – разрушающая хлорофилловые зерна и др.

Попав в организм растения, бактерии благодаря наличию этих ферментов разрушают клеточные стенки, вызывают гибель клеток и приводят к ряду патологических изменений, внешние признаки которых довольно разнообразны.

Типы бактериальных заболеваний

Заболевания, вызываемые бактериями, называются бактериозами. Заражая растения, бактерии могут поселяться либо в паренхимных тканях, либо в сосудистой системе. В зависимости от это-

го бактериальные заболевания можно разделить на две группы: 1) паренхиматозные бактериозы, 2) сосудистые бактериозы.

Однако резкой грани между сосудистыми и паренхиматозными бактериозами нет. Многие бактерии, вызывая поражение сосудов, могут поражать и паренхимные ткани, вызывая так называемые смешанные бактериозы.

1. Паренхиматозные бактериозы

Попадая в паренхимные ткани, бактерии могут разрушать межклеточное вещество и вызывать гибель клеток.

На сочных органах растений (клубнях, луковицах, корнеплодах, корневищах) это приводит к потере структуры ткани, ее разложению и образованию дурно пахнущих продуктов распада. Такие бактериальные заболевания проявляются в форме *гнилей*. Примеры заболеваний этой группы: мокрая гниль картофеля и слизистый бактериоз капусты (*Erwinia carotovora*), гниль свеклы (*Bacterium betae*) и др.

Разрушая паренхимные клетки листовых пластинок, бактерии вызывают пятнистости и некрозы – угловатую пятнистость листьев огурца *Pseudomonas lachrymans*, рябуху табака *Pseudomonas tabacum*, гоммоз хлопчатника *Xanthomonas malvacearum*.

Некоторые фитопатогенные бактерии, попав в паренхимные ткани, оказывают стимулирующее воздействие. Это приводит к усиленному делению клеток, увеличению их числа и размеров. Такое раздражающее воздействие на паренхимные ткани внешне проявляется образованием *опухолей* (наростов, желваков, вздутий) на пораженных органах (корневой рак, или зобоватость корней плодовых, бактериальный рак свеклы *Pseudomonas tumefasiens*, туберкулез свеклы *Xanthomonas beticola* и др.).

2. Сосудистые бактериозы

Попадая в сосуды, бактерии могут вызвать поражение сосудистой системы. Повреждая или закупоривая их, они нарушают подачу воды к листьям и побегам, что, как правило, проявляется в виде увядания надземных частей.

Примерами сосудистых бактериозов или трахеобактериозов являются: бактериальный рак томатов *Cogynebacterium michiganense*), сосудистый бактериоз капусты *Xanthomonas campestris* – кольцевая гниль картофеля *Corynebacterium sepedonicum*.

3. Смешанные бактериозы

Заболевания проявляются в форме увядания надземных частей растения и сопровождаются гнилями и пятнистостями плодов, клубней. Примером таких заболеваний может служить черная ножка картофеля – *возб. Erwinia phytophthora*.

Возбудитель кольцевой гнили картофеля, поражая сосудистую систему стеблей и кольцо сосудов клубня, может поражать и паренхимные ткани клубней, вызывая ямчатую гниль.

Борьба с бактериозами сводится к следующим основным мероприятиям:

1. Дезинфекция семенного и посадочного материала.
2. Отбор здорового посадочного материала.
3. Уничтожение растительных остатков, глубокая зяблевая вспашка.
4. Севооборот.
5. Прочистка семенных посевов в период вегетации (например, удаление больных кустов картофеля).
6. Правильная агротехника (оптимальные сроки посева, рациональное внесение удобрений, не допускать загущения посевов, чрезмерных поливов и пр.).
7. Борьба с переносчиками инфекции.
8. Внедрение устойчивых сортов.
9. Химическая обработка растений в период вегетации.

Схема 3. Основные типы бактериальных болезней

№ п/п	*Название*		*Тип болезни*	*Внешние признаки болезни*	*Рисунок больного растения или его части*
	болезни	*возбудителя*			

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику фитопатогенных бактерий, их систематики. Назовите важнейших представителей.
2. Расскажите о симптомах поражения ими растений и типах бактериозов.
3. Как сохраняются и распространяются возбудители бактериозов?

4. Дайте обоснование методов борьбы с бактериозами.

Занятие 6. Прокариоты как возбудители болезней растений. Выделение бактерий из больных растений. Методы диагностики фитопатогенных бактерий

Цель занятия: ознакомление с основными методами диагностики фитопатогенных бактерий и способами выделения бактерий из больных растений.

Задания

1. Научиться проводить подготовку материала к получению чистых культур бактерий.
2. Освоить термическую и химическую фиксацию препаратов и окрашивание по Граму.
3. Ознакомиться с методами диагностики фитопатогенных бактерий.

Выделение бактерий из больных растений и методы диагностики фитопатогенных бактерий

Заключение о природе патогена нельзя сделать исходя только из симптомов заболевания. Одни и те же или сходные симптомы могут быть вызваны видами микроорганизмов, которые часто очень далеки друг от друга в систематическом отношении. При установлении диагноза болезни недостаточно одного лишь представления о характере симптомов, для этого необходимо выделить и идентифицировать возбудителя и убедиться в патогенных свойствах изолированной культуры.

Лучше всего следовать постулатам Коха, которые с небольшими изменениями могут быть использованы при изучении фитопатогенных микроорганизмов.

1. Установить наличие бактерий в пораженной ткани растения после её микроскопирования.
2. Выделить бактерии в чистую культуру.
3. Провести заражение восприимчивого растения-хозяина с целью получения исходных симптомов.
4. Реизолировать бактерии из инокулированной ткани.
5. Сравнить исходную и реизолированную бактериальные культуры и идентифицировать бактерии.

При сборе зараженного материала необходимо принять меры для последующего успешного выделения бактерий. Лучше не отбирать для анализа сильно пораженные растения из-за их заселения вторичной сапрофитной микрофлорой. Необходимо отбирать растения с первичными симптомами заражения. Пластиковые пакеты для транспортировки образцов в лабораторию лучше не использовать из-за опасности размножения в закрытой и влажной среде постоянно присутствующих на материале сапрофитов. Образцы следует перевозить и хранить между двух слоев бумаги.

В процессе изучения пораженных растений для поверхностной дезинфекции материала наиболее подходящим является раствор гипохлорида натрия или другого дезинфектанта. Наиболее распространен метод погружения материала в слабый раствор дезинфектанта на 2 мин, после чего материал тщательно промывают дистиллированной водой и продолжают изучение.

Выделение бактерий из тканей растений

Процесс выделения бактерий из листьев состоит в следующем: части пораженного листа вместе со здоровой тканью вырезают стерильным ножом и помещают на поверхность предметного стекла, простерилизованного в пламени горелки. На поверхность предметного стекла наносят одну каплю воды, и острой бритвой делают несколько срезов листа в области поражения. Через 1-2 мин бактерии начнут диффундировать из пораженной ткани в воду. Препарат покрывают покровным стеклом и изучают под микроскопом при увеличении не менее 400 раз.

На месте среза можно наблюдать небольшое облачко бактерий, диффундирующих из пораженной ткани. Для их детального рассмотрения можно использовать масляную иммерсию или фазовый контраст. Описание этих методов можно найти в любом руководстве по микробиологии.

Чтобы определить причины гниения клубня, корнеплода, луковицы или стебля необходимо аккуратно промыть пораженный орган под струей воды для удаления налипшей почвы. Стерильным ножом срезать кожицу и вырезать небольшой участок ткани из пораженного гнилью места.

Порезать и потереть ткань в стерильной воде ($\approx$0,2 мл) в стерильной чашке Петри или стерильном флаконе. Оставить отстаиваться приблизительно на 5 мин, дав бактериям

распространиться за пределы ткани. Затем осторожно провести посев на поверхность питательной среды,

или добавить в питательный бульон, где выращивать в течение 1-2 дней, после чего провести иммуноферментный анализ или культивировать на питательной среде,

или использовать для извлечения ДНК и последующего ПЦР-анализа.

Культивирование бактерий на селективном агаре и идентификация с применением биохимических тестов

Выращивание бактериальных колоний на селективном агаре

На предварительно подсушенную чашку Петри со средой нужно нанести инокуляционной стерильной петлей круг жидкости, извлеченной из тканей. Штрихи следует наносить в четырех направлениях под прямым углом (рис. 1), стерилизуя пламенем и охлаждая после нанесения каждого штриха. Начинать нужно с единичного штриха (1), далее следовать этапам 2, 3 и 4. Следует обратить внимание на то, что первый штрих, делающийся в новом направлении, накладывается на последний штрих, сделанный в предыдущем направлении. Данная процедура последовательно растворяет инокулят, и колонии в конечном итоге разделяются. Нанести штрихи суспензий сока или тканей на питательную среду. Выращивать при 21°С с ежедневным исследованием чашек на протяжении одного месяца.

Культивирование бактерий на питательной среде

Фитопатогенные бактерии можно легко культивировать на обычно используемых для выращивания бактерий и грибов средах. Если необходимо решить какую-то специальную проблему или культивировать возбудителей с совершенно определенными требованиями к питанию, используют так называемые селективные среды.

Например, бактерии *Erwinia,* вызывающие мокрые гнили, растут в среде избирательного цитратного агара Симмонса (АС) при аэробном или анаэробном инкубировании. Колонии бактерий *Erwinia* образуют отчетливые впадины на поверхности агара, вследствие выделения ферментов, действующих на содержащийся в среде пектин.

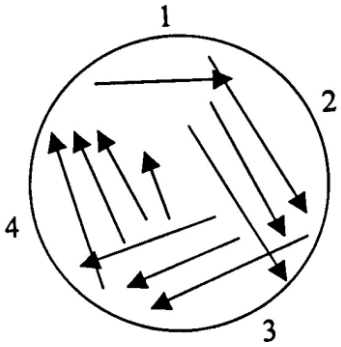


Рис. 2. Схема посева бактерий на питательной среде

Цитратный агар Симмонса (АС)

Эта среда имеет два слоя, которые следует готовить по отдельности.

Нижний слой:

Цитратный агар Симмонса	11,5 г
Хлорид кальция гексагидрат ($CaCl_2$ $6H_2O$)	2,5 г
Гидроксид натрия (NaOH) 1М	2,0 мл
Дистиллированная вода	500 мл

Добавить в 500 мл дистиллированной воды цитратный агар Симмонса и кальция хлорид и перемешать. Добавить гидроксид натрия для получения сине-зеленого цвета. Показатель pH должен быть 6,5.

Автоклавировать при 121°С в течение 15 мин.

Дать остыть и разлить по чашкам Петри слоем 4-6 мм.

Верхний слой

В литровую круглодонную колбу с 50 мл этилового спирта добавить 15,0 г полипектата натрия и перемешать встряхиванием до получения суспензии полипектата.

Медленно добавить 500 мл дистиллированной воды. Энергично взболтать содержимое колбы. Автоклавировать при 115°С в течение 4 мин.

Медленно охладить и, используя стерильную пипетку, добавить стерильного гидроксида натрия; довести показатель pH до 7,5-8,0. Затем налить поверх нижнего слоя толщиной 3-5 мм. Перед применением охладить.

Обычно бактерии хорошо растут на бульонном агаре, но можно использовать и картофельно-декстрозный агар, употребляемый для культивирования грибов. При отсутствии готового препарата питательный бульон можно приготовить:

питательный бульон. Около 500 г говядины или конины, очищенной от жил и жира, мелко изрезать, добавить 10 г пептона, предварительно растертого в небольшом количестве воды, 5 г поваренной соли и варить 2-3 ч. после охлаждения субстрат профильтровать через марлю и проверить pH. Оптимальное размножение бактерий происходит в слабощелочной среде, в то время как грибы предпочитают кислые субстраты (для бактерий pH 7,0-7,5 для грибов pH 5,5-6,5).

Можно использовать также дрожжево-глюкозо-минеральный и сахарозо-пептоновый агары другие виды.

Дрожжево-глюкозо-минеральный агар

Экстракт дрожжей	2 г
Глюкоза	2,5 г
Калия дигидроортофосфат (K_2HPO_4)	0,25 г
Калий дигидрофосфат (KH_2PO_4)	0,25 г
Сульфат магния ($MgSO_4.7H_2O$)	0,1 г
Сульфат марганца ($MnSO_4$)	0,015 г
Хлорид натрия ($NaCl$)	0,05 г
Сульфат железа ($FeSO_4.7H_2O$)	0,005 г
Агар	15 г
Дистиллированная вода	1 л

Автоклавировать при 121°С на 15 мин

Сахарозо-пептоновый агар (СПА)

Сахароза	20 г
Пептон	5 г
Дигидрофосфат калия (K_2HPO_4)	0,5 г
Сульфат магния ($MgSO_4.7H_2O$)	0,25 г
Бакто Агар	15 г
Дистиллированная вода	1 л

Приготовить по 0,5 л объемов среды в литровых колбах. Растворить ингредиенты. При необходимости довести показатель pH до 7,2-7,4. Стерилизовать в автоклаве при 121°С в течение 15 мин. Охладить до 50°С. Разлить по чашкам.

Тест на патогенность

Существует быстрый метод проверки патогенных свойств возбудителей мягких гнилей. Он основан на способности возбудителя вызывать мацерацию тканей клубня картофеля и корнеплодов овощных культур. Нарезанные бритвой или скальпелем тонкие ломтики клубня картофеля помещают в небольшую чашку и заливают 5 мл 5-6-дневной исследуемой культуры. Чашку закрывают крышкой и помещают в термостат при 40^0С. *Erwinia carotovora* через 30 минут уже мацерирует растительные срезы, что устанавливается по легкому отделению кусочков ткани от ломтиков при прикосновении к ним препаровальной иглой.

Окрашивание по Граму

При идентификации многих фитопатогенных бактерий решающим показателем является окрашивание по Граму. Этот дифференцирующий признак основан на различиях в строении оболочки бактериальных клеток. Методика окрашивания состоит в следующем. Приготовить мазок суспензии от картофельной ткани с гнилью и поместить на предметное стекло микроскопа. Дать подсохнуть, и затем зафиксировать бактерии на стекле, быстро пронеся два-три раза предметное стекло над бунзеновской горелкой. Залить предметное стекло раствором кристалл виолета на 1 мин. Промывать слабой струей водопроводной воды до прекращения смывания красителя из мазка и залить раствором Люголя на 1 мин. Промыть 95%-ным этиловым спиртом до полного исчезновения красителя, затем насухо промокнуть. Окрасить погрузив в сафранин на 20 сек. Промыть водой из-под крана, промокнуть и исследовать под микроскопом с большим увеличением. Грам-положительные бактерии дают сине-фиолетовый цвет, а Грам-отрицательные – розово-красный. Некоторые другие Грам-положительные бактерии (в основном *Bacillus*) иногда дают переменчивую или Грам-отрицательную реакцию на красители. При возникновении подозрений на это, Грам-реакцию можно определить тестом на растворимость гидроксидом калия. На предметном стекле микроскопа провести гомогенизацию петли хорошо выращенной колонии при помощи капли 3%-го водного КОН. Приподнять петлю на несколько сантиметров. Если различается нить вязкого материала, то

бактерия является Грам-отрицательной. Если такие нити при повторном снятии петли не проявляются, то бактерию следует считать Грам-положительной.

Кристалл-виолет

Растворить 2 г кристалл виолета в 20 мл 95%-го этилового спирта. Растворить 0,8 г оксалата аммиака в 80 мл дистиллированной воды. Перемешать оба раствора.

Раствор Люголя

Йод	1,0 г
Йодид калия	2,0 г
Дистиллированная вода	300 мл

Сафранин-краситель

Приготовить маточный раствор, растворив 2,5 г сафранина в 100 мл 95%-го этилового спирта. Перед применением развести дистиллированной водой в пропорции 1:10.

Контрольные вопросы

1. Какие методы используют при диагностике бактериозов?
2. Как правильно провести выделение фитопатогенных бактерий из зараженного материала? Какие меры предосторожности необходимо соблюдать и почему?
3. На каких особенностях бактерий основывается окраска по Граму? В чём она заключается?
4. Для чего необходимо в отдельных случаях проводить искусственное заражение растений при диагностике бактериозов?

Занятие 7, 8, 9. Грибы как возбудители болезней растений. Морфология грибов

Цель занятия: изучить морфологические и биологические особенности грибов и грибоподобных организмов.

Задания

1. Изучить морфологические особенности строения вегетативных и репродуктивных органов грибов.
2. Изучить строение одноклеточной и многоклеточной грибницы, спор вегетативного и бесполого размножения, плодовых тел.

3. Рассмотреть строение спор полового размножения по рисункам и постоянным препаратам. Ознакомиться с формами полового процесса у низших и высших грибов.

4. Отметить сходство и различие плодовых тел и спор разных групп грибов.

5. Описать и зарисовать основные морфологические структуры грибов по схеме 4.

В процессе выполнения лабораторных и самостоятельных занятий закрепляются знания по морфологии вегетативных органов фитопатогенных грибов: изучается разнообразие вегетативных тел у грибов, видоизменения мицелия, тактики выживания и питания в культурах и гербарных образцах.

Изучение вегетативного, бесполого и полового размножения грибов, тактик размножения, репродуктивных структур, работа студентов со спороносящими чистыми культурами, гербарием больных растений и фиксированными объектами позволяет не только закрепить теоретический материал, но и получить практические навыки по диагностике возбудителей болезней растений.

Грибы как возбудители болезней

Грибы – самая многочисленная группа возбудителей болезней. Она включает более 10000 видов. Грибы представляют собой обособленную группу организмов с нитчатым строением вегетативного тела и настоящими ядрами. Их клетки лишены хлорофилла, и для своего существования нуждаются в источниках органического вещества, т.е. по своей природе это гетеротрофные организмы, отличающиеся слабо дифференцированными тканями и размножающиеся при помощи спор.

По своему положению грибы занимают особое место в живой природе, и их выделяют в самостоятельное царство живых организмов (*Mycota*). По роду признаков это царство занимает промежуточное положение между царством растений и царством животных.

От растений грибы отличаются не только гетеротрофным способом питания, но и уникальной клеточной организацией. У подавляющего большинства грибов клеточные оболочки состоят из хитина и гемицеллюлозы в отличие от целлюлозных оболочек

клеток высших растений. Процесс деления клеток у грибов более прост по сравнению с растениями.

Наличие в клеточной оболочке грибов хитина, свойственного животному миру, в продуктах их обмена – мочевины, а также образование запасного вещества гликогена и некоторых других приближает грибы к царству животных. Однако грибы не растения и не животные. Развитие этой группы организмов шло независимо от них.

В качестве источника питания грибы используют готовое органическое вещество растительного или животного происхождения, следовательно, ведут или сапротрофный или паразитический образ жизни. Основная роль грибов в природе заключается в минерализации органических соединений. Поселяясь на остатках растений или животных, они выполняют важную санитарную функцию в общем круговороте веществ в природе. В процессе жизнедеятельности некоторые грибы создают полезные для человека вещества – антибиотики и др. Ферментативную активность некоторых грибов используют в хлебопечении, пивоварении. Наряду с положительной деятельностью грибы причиняют большой ущерб народному хозяйству, разрушая растительные и животные продукты в поле и во время хранения, уничтожая древесину, вызывая многочисленные болезни растений.

Насчитывается около 120 тыс. видов грибов, среди которых более 10 тыс. видов являются возбудителями болезней.

Вегетативное тело грибов и его видоизменения

Грибы – растительные организмы, характеризующиеся гетеротрофным способом питания. Они имеют вегетативные органы, служащие им для питания и прикрепления к субстрату, и органы размножения.

Вегетативное тело у большинства грибов представляет систему тонких переплетающихся между собой ветвящихся нитей или гиф (мицелий или ***грибница***). У самых низших представителей грибница представлена голым амебоидом или комочком протоплазмы.

Микроскопическое исследование показывает, что у одних грибов мицелий состоит из гиф, лишенных поперечных перегородок, и тогда он называется нечленистым или одноклеточным (рис. 3), а у других гифы имеют многочисленные перегородки –

такой мицелий носит название членистого или многоклеточного (рис. 3). Признак наличия или отсутствия перегородок в мицелии играет важную роль в систематике грибов. По этому признаку все грибы делят на низшие и высшие.

Интенсивно ветвящиеся гифы при соприкосновении друг с другом в процессе роста образуют анастомозы – выросты, срастающиеся друг с другом с образованием мостиков. Через анастомозы происходит обмен содержимым, в том числе и ядрами.

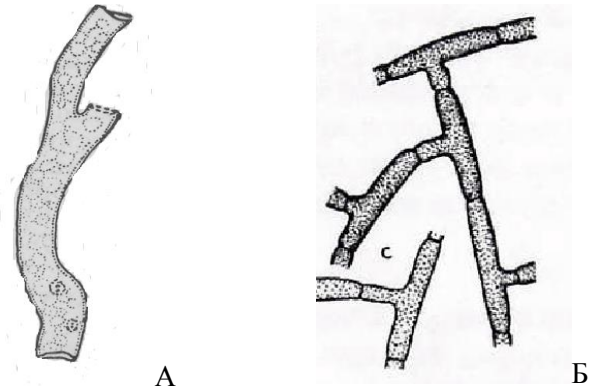


Рис. 3. Грибница одноклеточная (А) и многоклеточная (Б)

По отношению к питающему растению паразитные грибы делятся на *эндогенов* и *экзогенов*. Все паразиты с вегетативным телом в виде голой протоплазмы являются типичными внутриклеточными паразитами, т.е. эндогенными. Мицелиальные паразиты могут быть и экзо- и эндогенными. В общей массе грибница белая, серая, коричневая, черная.

Поверхностные паразиты питаются при помощи особых присосок – ***гаусторий*** (рис. 4), которые заходят в полость клеток растения и осмотически поглощают из них питательные вещества. Внутритканевые паразиты используют соки растения всей поверхностью своих гиф и присосками, заходящими в полость клеток. Гаустории бывают у пероноспоровых грибов и различных видов ржавчинных грибов. Поверхностная грибница мучнисторосяных прикрепляется к субстрату особыми образованиями в виде широких лопастных пластинок – аппрессориев, от которых отходят гаустории. Аппрессории можно наблюдать у некоторых видов рода

Sclerotinia в чистых культурах при соприкосновении гиф со стеклом.

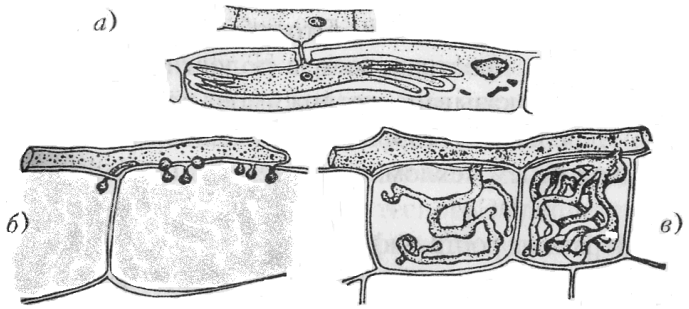


Рис. 4. Гаустории различной формы у грибов родов:
а) *Erysiphe*; б) *Albugo*; в) *Peronospora*

Ризоиды. Представляют собой простые или разветвленные части гиф, по своей форме напоминающие корни растений. Они внедряются в субстрат и служат органами прикрепления у мукоровых грибов (рис. 5).

Столоны. Это толстые, дугообразные, иногда слаборазветвленные, быстрорастущие гифы мицелия, предназначенные для быстрого распространения по субстрату (рис. 5). Кроме приспособления к внутриклеточному существованию, грибы в процессе своей эволюции развили способность быстро переходить в различные стадии покоя. Такими изменениями грибницы являются: оидии, хламидоспоры, склероции, ризоморфы.

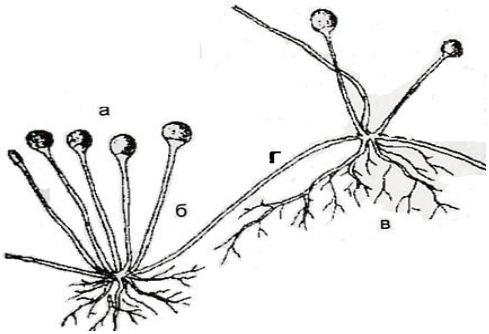


Рис. 5. *Rhizopus stolonifer*:
а – спорангий, б – спорангиеносец, в – ризоиды, г – столон

Склероции. Особый тип уплотнения грибницы в виде твердого тела различной формы и объема. Наружная оболочка темная, а внутренняя (сердцевина) – бесцветная, богатая запасными питательными веществами (рис. 6). В стадии склероциев гриб может находиться в покоящемся состоянии длительное время (1-2 года), а при наступлении благоприятных условий они прорастают в нормальный мицелий или прямо дают органы размножения.

Ризоморфы. Это толстые, плотные, темные шнуры, имеющие большое сходство с корнями деревьев. Состоят из сросшихся, параллельно идущих гиф. Как и склероции, они имеют темную оболочку и бесцветную сердцевину (рис. 6). Они способны нарастать вершиной и могут распространяться на большие расстояния в почве, от дерева к дереву, по корням и нижней части стволов между корой и древесиной. При благоприятных условиях внешней среды ризоморфы на своих концах образуют нормальную грибницу, которая заражает растения.

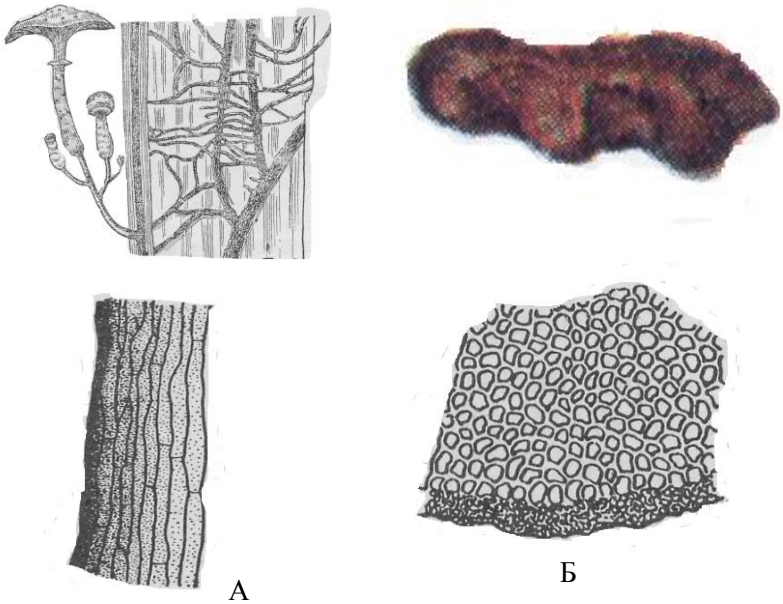


Рис. 6. Видоизменения грибницы:
ризоморфы (А) и склероции (Б)

Размножение грибов и типы спорообразования

У грибов различают три способа размножения:

- *вегетативное*, при котором любая часть грибницы может служить для развития нового организма,
- *репродуктивное бесполое* – спорами, формирующимися без участия полового процесса,
- *репродуктивное половое* – спорами, формирующимися в результате полового процесса.

Вегетативное размножение

Вегетативное размножение осуществляется частицами гиф мицелия или его видоизменениями – оидиями, хламидоспорами, геммами и др.

Оидии. При недостатке питания, отсутствии воздуха и других неблагоприятных условиях грибница некоторых грибов способна быстро распадаться на отдельные эллипсоидальные клетки, которые носят название оидиев (от греч. *оон* – яйцо) (рис. 7). Отдельные членики гиф, попадая с движением воздуха в благоприятные условия, снова дают нормальную нитевидную грибницу, особенно развито у плесневых грибов – у молочной плесени, у некоторых видов головчатой и зеленой плесеней.

Бластоспоры. Возникают в результате почкования гиф грибницы (почкующийся мицелий). При этом на клетке мицелия образуется небольшой вырост, который постепенно увеличивается в размере, и, после окончания роста, отделяется от материнской клетки и снова начинает почковаться. В результате почкования формируются цепочки бластоспор, которые называют псевдомицелием (рис. 7). Такой способ размножения наблюдается у дрожжей и у голосумчатых грибов.

Хламидоспоры (от греч. *хламида* – одежда). Эти образования имеют то же происхождение, что и оидии, но способ их образования несколько другой. Сначала протоплазма в гифах начинает сгущаться и стягиваться небольшими участками, между которыми гифы становятся пустыми. Обособившиеся участки протоплазмы выделяют новые собственные оболочки под старой оболочкой гиф. Затем пустые части гиф разрушаются и образовавшиеся споры освобождаются (рис. 7). Оболочки их всегда утолщенные, часто щетинистые, бугорчатые, пигментированные.

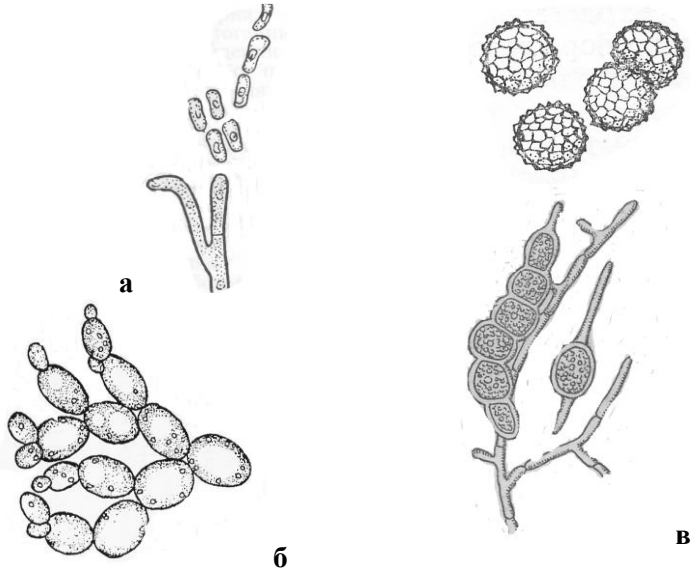


Рис. 7. Вегетативное размножение грибов:
а – оидии; б – бластоспоры (псевдомицелий); в – хламидоспоры

Геммы – членики грибницы с толстой темно-окрашенной оболочкой. По способу формирования напоминают хламидоспоры, но более разнообразны по форме и размерам.

Все перечисленные вегетативные органы могут выполнять функции размножения.

По мере развития тела гриба, его созревания и перехода из вегетативного состояния в фазу репродуктивную, на нем развиваются особые спорообразующие органы, отличающиеся по своему строению и характеру от вегетативных гиф. Они не принимают участия в питании гриба и специально предназначены для образования спор. Это органы размножения, которые чрезвычайно разнообразны. Они могут быть полового и бесполого происхождения.

Репродуктивное бесполое размножение

Размножение, при котором спорообразующие органы возникают на особых ветвях мицелия, отличающихся от обычных гиф

по строению и характеру роста без полового процесса. К ним относятся зооспоры, спорангиеспоры и конидии.

Зооспоры – комочки протоплазмы без оболочки с одним или двумя жгутиками. С помощью жгутиков они активно передвигаются в воде. Органы, в которых формируются зооспоры, называются зооспорангиями (рис. 8).

Спорангиеспоры возникают внутри шаровидных вместилищ, называемых спорангиями. В отличие от зооспор они снабжены оболочкой, лишены жгутиков и приспособлены к рассеиванию не водой, а воздушными течениями (рис. 8).

Особые веточки мицелия, на которых развиваются спорангии, называются *спорангиеносцами.*

Размножение зооспорами и спорангиеспорами является одним из самых примитивных способов бесполого размножения и характерно лишь для группы низших грибов.

Конидии в отличие от зооспор и спорангиеспор развиваются не внутри производящих органов, а на поверхности. Они отшнуровываются на конце или по бокам особых гиф, называемых *конидиеносцами*.

Наблюдается очень большое разнообразие в строении конидиеносцев и конидий (рис. 8). Конидии бывают одноклеточные, двуклеточные и многоклеточные.

Конидии распространяются воздушными течениями, каплями дождя, насекомыми и т. д.

Конидиеносцы подразделяются на *одиночные* и *групповые* (рис. 8, 9).

Одиночные конидиеносцы могут быть ***простыми*** – бурая плесень *(Cladosporium fulvum);* ***древовидными*** – серая гниль *(Botrytis cinerea*); ***мутовчатыми*** – вертициллез *(Verticillium alboatrum);* ***дихотомическими*** – пероноспороз (*Peronospora schachtii).*

Группы конидиеносцев. У многих грибов конидиеносцы соединяются в группы и имеют названия: коремии, ложе, спородохии, пикниды.

Коремии – пучки плотно сближенных, большей частью склеенных друг с другом конидиеносцев, на концах, которых образуются конидии (рис. 9). Спороношение подобного типа часто встречается у несовершенных грибов порядка гифомицеты.

Ложе – плоское сплетение гиф, на поверхности которого тесным слоем располагаются конидиеносцы, большей частью короткие, мало или совсем не ветвящиеся (рис. 9). Такая форма конидиального спороношения характерна для несовершенных грибов порядка меланкониевые, вызывающих антракнозы.

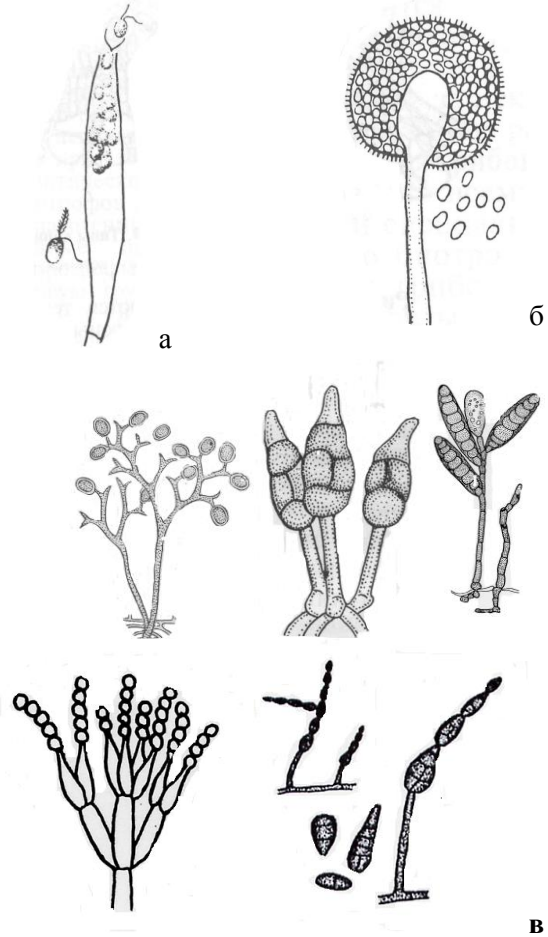


Рис. 8. Органы бесполого репродуктивного размножения:
а – зооспорангий с зооспорами; б – спорангиоспоры в спорангии;
в – конидиеносцы с конидиями

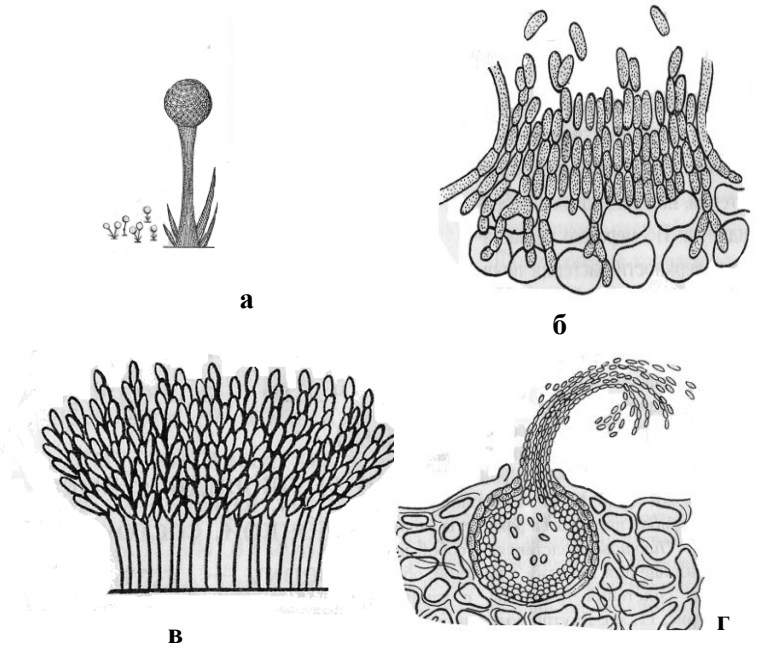


Рис. 9. Типы конидиального спороношения:
а – коремия, б – ложе, в – спородохия, г – пикнида

Спородохии – конидиеносцы с конидиями, собранные в подушечки (рис. 9). Спороношение этой формы характерно для несовершенных грибов порядка гифомицеты.

Пикниды – шаровидные, грушевидные или трапецевидные вместилища для конидий с плотной, обычно темной оболочкой. Имеет выводное отверстие. Внутри пикниды располагаются конидиеносцы. Конидии скапливаются в центральной полости, откуда выходят через отверстие (рис. 9). Пикниды характерны для большой группы несовершенных грибов (пор. *Sphaeropsidales).*

Споры бесполого размножения – конидии, спорангиеспоры и зооспоры – обеспечивают паразитным грибам массовое распространение в течение вегетационного периода и дают несколько поколений за период вегетации.

Репродуктивное половое размножение грибов

Сущность полового размножения заключается в том, что для образования половой споры необходимо слияние протоплазмы и ядер двух различных клеток. В результате такого слияния образуется зигота, которая у низших грибов развивается в одну толстостенную спору; у высших из зиготы формируются спорообразующие органы, а в них или на них – половые споры.

В основу деления грибов на классы положено не только строение их вегетативного тела (мицелия), но и особенности их спороношения.

У низших грибов из класса хитридиомицетов самый простой половой процесс – ***изогамия***. Он заключается в слиянии двух зооспор и образовании плазмозиготы, которая после проникновения в ткани растения – хозяина превращается в покоящуюся спору, называемую *цистой* (рис. 10).

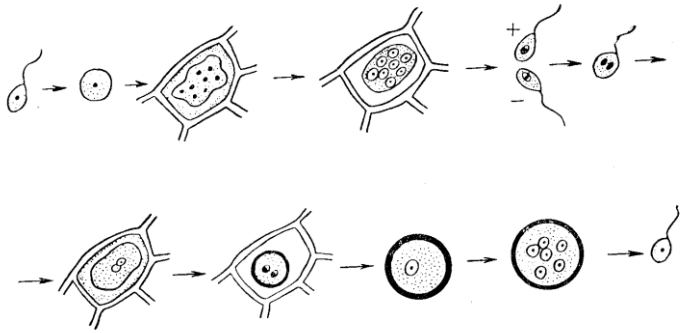


Рис. 10. Половой процесс между планогаметами
на примере цикла развития грибов рода *Olpidium*

Оогамия – слияние двух морфологически разных половых клеток: женской – оогония и мужской – антеридия (***оогамия***). Образованная таким путем половая спора носит название *ооспоры.* Этот половой процесс характерен для оомицетов (рис. 11).

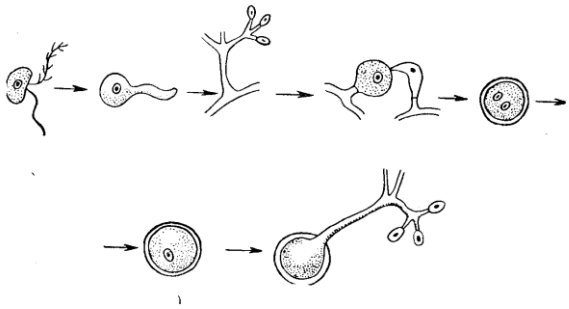


Рис. 11. Оогамия р. *Plasmopara*

Зигогамия – слияние двух клеток, морфологически не отличающихся друг от друга (***зигогамия***). Образованная таким путем половая спора называется зигоспорой. Этот половой процесс характерен для класса зигомицетов (рис. 12).

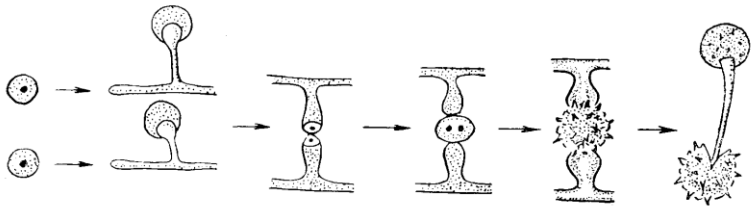


Рис. 12. Зигогамия р. *Mucor*

Все три типа половых спор у низших грибов – цисты, ооспоры и зигоспоры – имеют утолщенные оболочки, требуют определенного периода покоя и прорастают в мицелий или дают органы бесполого размножения. Для высших грибов (сумчатых и базидиальных) наличие половых органов не обязательно. У представителей этих классов половой процесс сводится чаще всего к тому, что только ядра переходят из одной вегетативной клетки в соседнюю. В результате полового слияния ядер образуется не одна спора, а целый спорообразующий аппарат с определенным количеством половых спор.

У высших грибов характерным является наличие двух типов спор полового размножения:

- **сумкоспоры**. У аскомицетов половой процесс осуществляется путем переливания содержимого половой клетки антеридия в женскую – аскогон. Ядра не сливаются, поэтому возникает дикарион. После оплодотворения происходит разрастание зиготы, образуются короткие боковые выросты или аскогенные гифы, и на их концах формируются особые клетки, сохраняющие двухядерность, называемые сумками или асками, в которых происходят кариогамия и редукционное деление. Вокруг восьми гаплоидных ядер внутри сумки, т. е. эндогенно, формируется восемь аскоспор, которые при прорастании дают гаплоидный мицелий (рис. 13). Одновременно с этим происходит обрастание всего этого ветвями мицелия, в результате чего получается плотный клубочек с сумками внутри. Он называется плодовым телом.

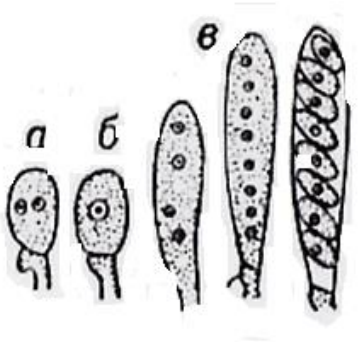


Рис. 13. Формирование асков с аскоспорами

Для класса сумчатых грибов характерно образование половых спор внутри материнской клетки, называемой сумкой или аском. Эти споры называются *сумкоспорами, аскоспорами.* Количество спор в сумке кратно двум (чаще всего их восемь). Сумки бывают шарообразной или цилиндрической формы и развиваются или на мицелии, или собраны в особые вместилища – плодовые тела.

- **базидиоспоры.** У другого класса высших грибов – *базидиальных* половые споры (базидиоспоры) образуются на поверхности материнских клеток, называемых базидиями.

Половой процесс у базидиомицетов приводит к образованию базидий. *Базидия* представляет собой тело булавовидной или цилиндрической формы, на поверхности которого формируются четыре базидиоспоры. Базидии располагаются на дикариофитном мицелии. Развитие их начинается после слияния в конечной клетке гифы такого мицелия – двух ядер. Образовавшееся в результате копуляции ядро проходит редукционное и митотическое деления, во время которых образуются четыре гаплоидных ядра, переходящие в базидиоспоры (рис. 14).

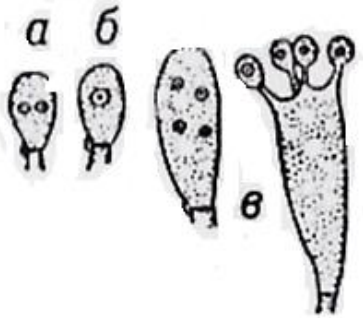


Рис. 14. Развитие базидий с базидиоспорами из двухядерной клетки

Если репродуктивное бесполое спороношение (конидии, зооспоры, спорангиеспоры) служит, как правило, для распространения грибов в течение вегетационного периода, то споры, образованные половым путем, чаще служат для перенесения возбудителем неблагоприятных условий (для сохранения зимой). Большая группа возбудителей может сохраняться и различными видоизменениями грибницы (склероциями, шнурами, ризоморфами, геммами, хламидоспорами).

Плодовые тела грибов

Плодовые тела – вместилища спороносящих органов (базидий, сумок, конидиеносцев с конидиями, реже спорангиев и покоящихся спор) для сохранения их в зимний и неблагоприятный период. Плодовые тела разнообразны по форме и строению. Различают следующие типы плодовых тел.

Клейстотеции (рис. 15) – округлые, закрытые плодовые тела, внутри которых находятся аски с аскоспорами. Аскоспоры освобождаются после разрушения или разрыва общей оболочки клейстотеция. Такие плодовые тела свойственны мучнисторосяным грибам, у которых клейстотеции развиваются на поверхности пораженных органов растений.

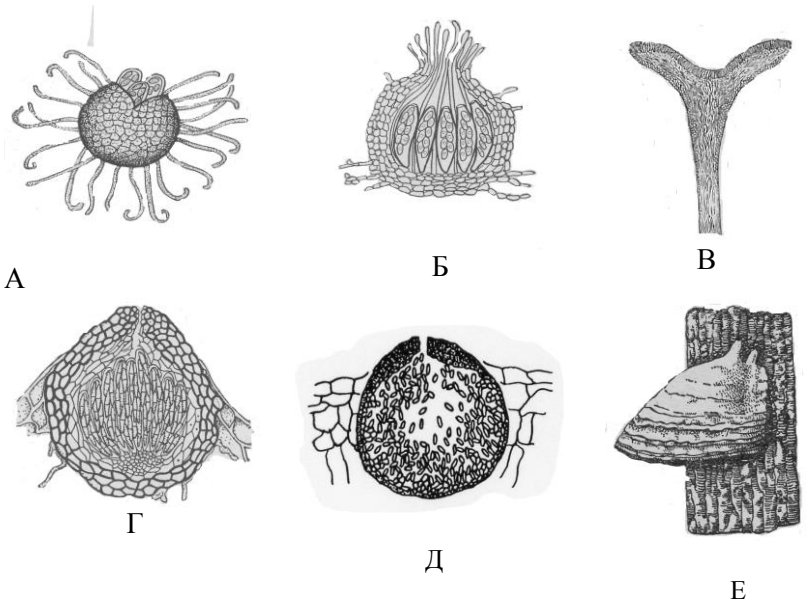


Рис. 15. Типы плодовых тел:
А – клейстотеций; Б – перитеций; В – апотеций; Г – псевдотеций;
Д – пикнида; Е – трутовик

Перитеции (рис. 15) – плодовые тела шаровидной, грушевидной или иной формы с узким отверстием на вершине, внутри расположенны сумки с сумкоспорами, которые по мере созревания активно выбрасываются через отверстие.

Апотеции (рис. 15) – открытые блюдцеобразные плодовые тела, дисковидной или иной формы, на внутренней поверхности которых широким слоем располагаются аски цилиндрической формы.

Апотеции паразитных форм, развивающихся на листьях и ветвях, погружены в ткань, а при созревании выступают на поверхность. Часто апотеции образуются из склероциев, приподнимаясь над ним на ножке. Внешняя форма апотециев весьма разнообразна, но наиболее часто встречаются плодовые тела шаровидной, чашевидной, дискообразной, блюдцеобразной, бочонковидной.

По консистенции апотеций бывают мягкими, нередко почти сочными, плотными, деревянистыми, кожистыми роговидными. По окраске они могут быть светлыми, нередко яркими, темными или тусклоокрашенными. Сумки в апотециях располагаются на внутренней поверхности плодового тела плотным слоем, состоящим из самих сумок и неплодущих нитей или парафиз, которые отделяют одну сумку от другой.

Клейстотеции, перитеции и апотеции образуются после плазмогамии. Аски могут образовываться в особых полостях локулах формирующихся в **мицелиальных стромах** или ***псевдотециях*** (рис. 15)**,** которые развиваются следующим образом. Сначала закладывается строма из переплетающихся гиф. В ней образуются аскогоны и антеридии, проходит половой процесс. Аскогенные гифы и появляющиеся на них аски раздвигают или разрывают ткань стромы. В результате появляются полости – локулы. Каждая локула содержит один или несколько асков. Строма над полостью разрушается и образуется отверстие, через которое выходят аскоопоры.

Аскомицеты, у которых аски формируются в псевдотециях, выделены в особый класс *Loculoascomycetes*.

Пикниды представляют собой шаровидное или грушевидное вместилище для конидий с плотной, обычно темной оболочкой, состоящей из сплетения грибницы, с узким отверстием наверху – устьицем (рис. 15). Внутри полости пикниды находятся тесно скрученные короткие конидиеносцы, отчленяющие внутрь пикниды конидии, иногда называемые пикноспорами, или стилоспорами. Конидии скапливаются в полости пикниды и затем выходят оттуда через устьице сплошной слизистой массой, застывающей на воздухе в виде капель или скрученных нитей. Чаще всего пикниды частично или полностью погружены в субстрат и наружу выступает лишь верхняя их часть (устьице). У некоторых грибов пикниды образуются на поверхности субстрата. Спороношение типа пикнид – основной признак грибов

порядка Пикнидиальные. Пикниды защищают конидии от воздействия неблагоприятных условий внешней среды, поэтому, сохраняясь на пораженных остатках растений, они способствуют сохранению гриба в зимний период.

Многие базидиальные грибы также образуют плодовые тела. Чаще всего они представляют собой довольно крупные образования различной формы. Например, у трутовиков плодовые тела имеют копытообразную форму (рис. 15). Внутри трутовика формируются базидии с базидиоспорами.

Объекты для изучения

Мицелий. Для ознакомления с нечленистым мицелием хорошим объектом могут служить мукоровые грибы, например *Rhizopus nigricans* и *Mucor,* обильно развивающиеся на хлебе, гниющих овощах и фруктах.

Для изучения многоклеточной грибницы хорошим объектом являются *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) dBy. и *Botrytis cinerea* Pers. Et. Fr. Эти грибы очень часто встречаются на гниющих овощах и образуют на них обильную пушистую многоклеточную грибницу.

При рассмотрении многоклеточной грибницы хорошо видны коричневые нити с поперечными перегородками.

Склероции. Для изучения строения склероция обычно берут склероции спорыньи – гриба *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. или *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) dBy. из которых делают тонкий поперечный надрез и рассматривают под микроскопом. При малом увеличении виден темный наружный слой из сросшихся многогранных, изодиаметрических или округлых окрашенных клеток, образующих ложную ткань – параплектенхиму. Внутренняя часть склероция состоит из рыхлого сплетения продолговатых бесцветных гиф с каплями жира и представляет собой ложную ткань – прозоплетенхиму.

Ризоморфы. Ризоморфы берут с пней, на которых развиваются плодовые тела обыкновенного опенка *Armillariella mellea* (Wahl.) Karst. Для этого отделяют кору и под ней легко обнаруживают черные шнуры, образующие сетку. На поперечном срезе ризоморфы гриба опенка видна наружная темно-окрашенная часть и внутренняя – бесцветная. В отличие от склероция сердцевина ризоморф состоит из нескольких гиф, сросшихся по длине, поэтому отдельные гифы хорошо видны при большом увеличении.

Оидии. Наиболее удобным объектом является *Geotrichum candidum* Lk. (*Oospora lactis* (Fres.) Sacc.), образующий беловатую пленку на поверхности кислого молока. В микроскопе можно наблюдать и обрывки мицелия, и типичные цилиндрические или эллипсоидальные оидии. В качестве объекта для изучения также могут служить хлебопекарские дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* Hans предварительно разведенные в воде. При рассматривании оидий можно наблюдать образование бластоспор.

Хламидоспоры. Можно использовать старую (примерно месячного возраста) чистую культуру грибов р. *Mucor* и р. *Fusarium*. В этом случае можно наблюдать процесс образования хламидоспор. Они будут видны в грибнице и в отдельных клетках серповидных многоклеточных спор.

При отсутствии чистой культуры гриба *Fusarium,* препарат можно приготовить из пораженных твёрдой головней зёрен пшеницы (*Tilletia tritici*).

Зооспоры в зооспорангиях. Строение зооспорангия и внешний вид зооспор изучают по рисунку. Но если есть свежесорванные листья винограда, пораженные мильдью – *Plasmopara viticola,* можно приготовить препарат. При большом увеличении просматривают в большом количестве яйцевидные или шаровидные бесцветные зооспорангии и зооспоры, которые попав в воду приобретают фасолевидную форму, выдвигают два жгутика и свободно плавают в воде.

Спорангиоспоры. Для ознакомления со спорангием и спорангиеспорами используют *Rhizopus nigricans* Ehr или *Mucor racemosus* Fres., вызывающих головчатую плесень. При малом увеличении хорошо видна неклеточная грибница, от которой отходят спорангиеносцы. На концах спорангиеносцев хорошо заметны шаровидные спорангии в которых содержатся споры. При разрушении оболочки спорангия происходит высвобождение округлых или овальных одноклеточных спорангиеспор.

Конидии основных видов грибов изучают на чистых культурах или на семенах сельскохозяйственных культур (лучше злаковых или овощных), предварительно помещенных во влажную камеру или на питательную среду Чапека, а также путем микроскопирования с пораженных плодов, овощей, клубней, корнеплодов.

Род *Fusarium*. Конидиальное спороношение у его видов очень разнообразно по морфологическим признакам конидий.

Грибы этого рода имеют два типа конидий: макро- и микроконидии. Макроконидии серповидно изогнуты. Мицелий чаще белый, розоватый, розово-сиреневый и бурый. У отдельных видов образуются склероции, в некоторых случаях хламидоспоры.

Наиболее распространены патогенные виды – *Fusarium oxysporum* Schl., *F. graminearum* Schw., *F. moniliforme* Sheld., *F. avenaceum* Sacc, *F. solani* Mart и др.

Fusarium graminearum Schw. – возбудитель фузариоза семян пшеницы, ржи, некоторых видов овощных – имеет многоклеточные (с 5 перегородками) серповидные, эллиптически изогнутые, с ясно выраженной ножкой у основания конидии. Грибница хорошо развита, белого или бело-розового цвета.

Fusarium avenaceum (Fr.) Sacc. – возбудитель фузариоза семян пшеницы и других зерновых культур. Грибница рыхлая, воздушная. Белая или пурпурная, хорошо развитая. Макроконидии узкие, шиловидные, с обоих концов суженые, эллиптически изогнутые, с сильно суженной нитевидной верхней клеткой, с ножкой у основания, типично с 5 перегородками.

Fusarium solani (Mart.) App. et Wr. – возбудитель сухой гнили клубней картофеля, имеет очень выровненные веретеновидно-серповидные, слегка изогнутые конидии. Большинство конидий имеет три перегородки. Микроконидии – в массе.

Fusarium oxysporum Schul. – возбудитель столонной гнили клубней картофеля – имеет веретеновидно-серповидные конидии с постепенно сужающейся верхней клеткой, к основанию суженные, с ножкой или без нее, имеют от 3 до 5 перегородок. Грибница – бледно-розовая. Образует много микроконидий.

Fusarium moniliforme Sheld. – имеет воздушную охряно-розовую или кирпично-красную грибницу. Конидии слегка серповидные или почти прямые, постепенно суженные к обоим концам, с ножкой у основания, типично с 3 перегородками. Часто является возбудителем фузариоза зерна злаковых культур.

Род *Puccinia.* Вызывает ржавчину злаков и подсолнечника *(Puccinia graminis, Puccinia helianthi).* С пораженных листьев или стеблей с телиоспорами берется немного порошащей массы. Под покровным стеклом в капле воды видны довольно крупные темно-коричневые или бурые двуклеточные конидии на коротком, почти бесцветном, конидиеносце. Конидии – булавовидной формы с утолщенной оболочкой на вершине.

Род *Phragmidium.* Примером могут служить листья малины или ежевики, пораженные ржавчиной (возбудитель – *Phragmidium rubi-idaei* Pers.) в телейтостадии (зимней стадии). Обычно с нижней стороны листа видны черносажистые подушечки телейтоспор. Конидии крупные темно или светло коричневые, 4-7 клеточные (иногда 6-10 клеточные) с толстой гладкой оболочкой и длинным петлевидным конидиеносцем.

Род *Helminthosporium.* *Helminthosporium sativum* Pamm, King et Bacce (син. *Bipolaris sorokiniana* Sub., *Drechslera sorokiniana* Sac.) – возбудитель корневой гнили и потемнения проростков ячменя, пшеницы. У семян злаковых культур вызывает черный зародыш. На питательной среде семена покрываются черным налетом, состоящим из спороношения гриба. Препаровальной иглой небольшой кусочек налета переносят в каплю воды, закрывают покровным стеклом и рассматривают при малом увеличении, где видны коричневые цилиндрические или удлиненно-яйцевидные, многоклеточные (12-14 поперечных перегородок) конидии. У конидий других видов этого рода количество перегородок может быть 2-11.

Род *Alternaria* *(Alternaria radicina* – возбудитель черной гнили моркови; *A. tennis* – возбудитель черного зародыша семян злаковых, *A. capsici-annui* – возбудитель черной плесени плодов перца).

Для знакомства с конидиями данного рода берут корнеплод моркови с черными пятнами или плоды перца, баклажана, покрытые черной плесенью, или семена злаковых культур с поражением зародыша, положенные на среду Чапека. Микроскопируется черный налет и просматривается в микроскоп при малом увеличении. При этом в поле зрения хорошо видна темная многоклеточная грибница, конидиеносцы и обратнобулавовидные конидии с несколькими продольными и поперечными перегородками. Конидии темно-окрашенные, образуют легко распадающиеся цепочки.

*Alternaria solani (*син. *Macrosporium solani* Ellis and Martin). Возбудитель сухой концентрической пятнистости листьев картофеля и других пасленовых. Имеет одиночные темноокрашенные (с 1-3 продольными и 3-7 поперечными перегородками). Конидии крупные, продолговатые, булавовидные.

Род *Botrytis* *(B. cinerea* – возбудитель серой гнили многих овощных, плодово-ягодных культур, подсолнечника). Для микроскопирования берут семена подсолнечника и проращивают их

во влажной камере. Зараженные семена теряют всхожесть и покрываются сплошь пышным войлочным налетом темно-бурого цвета, состоящим из мицелия и спороношения гриба. В поле зрения микроскопа будут видны бесцветные, яйцевидные, одноклеточные конидии. Конидии располагаются на древовидно разветвленных конидиеносцах скученно, образуя своеобразные головки.

Род *Penicillium* (*P. glaucum* Link., *P. digitatum* Sac, *P. italicum* Weh. – возбудители оливковой или сизой, зеленой или голубой плесени плодов цитрусовых, семечковых, семян кукурузы, злаковых культур).

На семенах, помещенных во влажную среду, а также при повышенной влажности самих семян появляется налет зелено-сизого цвета. При исследовании в микроскоп видна бесцветная грибница с перегородками. Конидиеносцы кистевидно разветвлены только в верхней части. Конидии располагаются цепочками, одноклеточные, бесцветные, шаровидные или слегка эллипсоидальные.

Род *Aspergillus* (*A. glaucus* Link., *A. niger* Tiegh. – возбудители сизой и черной плесени). На семенах во влажных условиях, на питательной среде, на среде для проращивания гриб образует зеленый налет, сходный с налетом гриба *Penicillum.* Отличие состоит в строении конидиеносца. Конидиеносцы простые, удлиненные, у вершины – булавовидные, расширенные, снабженные у расширенной головки короткими отростками, стеригмами, расположенными радиально и образующими правильный шар. Конидии шаровидные, бесцветные, одноклеточные, расположенными цепочками на стеригмах.

Aspergillus niger Tiegh. Образует на семенах и на субстрате мелкие, черные порошащие головки (спороношение гриба). Конидиеносцы черно-оливковые, булавовидные, расширенные у верхушки, снабжены короткими стеригмами, расположенными радиально и несущими цепочки одинаковых бурых конидий. Конидии одноклеточные, шаровидные, с гладкой оболочкой.

Род *Trichothecium* (*T. roseum* Link. – возбудитель розовой плесени). Во влажных условиях, а также при проращивании семян зерновых культур, кукурузы и др. гриб образует на зерне, на фильтровальной бумаге, на питательной среде розовый налет, состоящий из грибницы, на которой располагаются конидиеносцы, направленные вверх. Конидиеносцы простые, не ветвящиеся, на верхушке которых образуется одна или несколько собранных

в небольшие головки конидий. Конидии яйцевидные или грушевидные, двуклеточные с перетяжкой, неравнобокие.

Род *Verticillium (*Verticillium dahliae* Kleb. – возбудитель вертициллез-ного увядания подсолнечника и картофеля). Некоторые виды этого рода вызывают увядание овощных и плодовых культур. Для грибов этого рода характерны мутовчато-разветвленные конидиеносцы с округлыми головками из спор. Конидии одноклеточные, бесцветные, овально-цилиндрические. Для знакомства со строением конидиеносца и конидий используют семена подсолнечника, заложенные во влажную камеру, которые выдерживают 7-10 дней при температуре 20-25°С. Мицелий развивается на среде на 2-5 день в виде нежного плотного белого войлока. Можно использовать и гербарный материал (листья пораженных растений).

Род *Septoria.* *S. tritici, S. graminum, S. nodorum* – возбудители септориоза пшеницы, ржи и других культур.

Пораженные грибом *Septoria nodorum* семена имеют едва заметные бурые пятна. При проращивании семян на питательной среде вокруг них образуются колонии гриба правильно концентрической формы. Мицелий белый, тонкий, воздушный, часто покрывающий семена. Конидии узкоцилиндрические, прямые или слегка изогнутые, закругленные на концах, бесцветные, с 2-3 поперечными перегородками.

Род *Monilia.* Возбудитель – *Monilia fructigena* Pers. Вызывает монилиозную гниль плодов яблони и груши. На пораженных плодах образуются желтовато-бурые подушечки конидиального спороношения гриба, расположенного правильными концентрическими кругами. В каплю воды берется препаровальной иглой немного налета (спороношения гриба). Конидии располагаются на небольших конидиеносцах ветвящимися цепочками. По форме конидии почти округлые, лимоновидные или эллипсоидальные.

Цисты, или покоящиеся споры. Для ознакомления с цистой пользуются готовым препаратом возбудителя рака картофеля – *Synchytrium endobioticum.* При малом увеличении видны округлые, или угловатые клетки золотистой или темно-бурой окраски. При большом увеличении хорошо заметны трехслойные оболочки. Наружный слой имеет угловатые очертания, второй слой окрашен золотистый цвет, внутренний слой оболочки тонкий, прозрачный.

Ооспоры. Для рассмотрения ооспор берут готовые препараты или виноградные листья, пораженные милдью – *Plasmopara viticola.* Вырезают угловатые, бурые пятна и измельчают на предметном стекле. Затем наносится капля едкого калия (КОН) и подогревается на спиртовке до кипения. Происходит просветление и мацерация ткани и при малом увеличении видны ооспоры округлой формы светлой или темно-бурой окраски; при большом увеличении видна толстая, двухконтурная оболочка. Могут быть обнаружены оогоний и антеридий.

Возможно использование старых листьев щирицы, пораженных возбудителем *Cystopus candida (Albugo candida).* Изготавливают тонкие срезы через пораженную ткань листа. При малом увеличении микроскопа видны крупные, бурые, шаровидные клетки – ооспоры с утолщенной сетчатой оболочкой. Недозревшие споры имеют светлую окраску.

Зигоспоры. Объектом для изучения может служить чистая культура *Mucor racemosus* Fres. – возбудитель головчатой плесени овощей и пищевых продуктов или *Rhizopus nigricans* Ehren., вызывающий черную или хлебную плесень (может встречаться и на загнивших плодах, ягодах). При наличии можно пользоваться готовыми препаратами. При малом и большом увеличении можно видеть крупные, округлые клетки (зигоспоры), темные с многослойной бугорчатой оболочкой.

Сумкоспоры *(аскоспоры).* Для ознакомления с сумкоспорами хорошо использовать листья злаковых культур (пшеница, рожь, ячмень, пырей), пораженных мучнистой росой (возбудитель – *Erysiphe graminis),* где имеются плодовые тела клейстотеции. Осторожно при помощи лезвия или препаровальной иглы немного налета с плодовыми телами переносится в каплю воды на предметное стекло. Далее содержимое капли покрывается покровным стеклом. При легком надавливании препаровальной иглой на покровное стекло оболочка клейстотеция (плодового тела) разрушается, а из него выдавливаются сумки. Сумки бесцветные, одноклеточные, округлые или яйцевидные, цилиндрические или продолговато-яйцевидные на короткой ножке. Внутри сумок хорошо просматриваются сумкоспоры. При разрушении оболочки сумки можно наблюдать «выход» сумкоспор. У возбудителя мучнистой росы злаков их обычно 8, но встречаются сумки с 4 сумкоспорами. Сумкоспоры овальные или эллиптические одноклеточные.

Базидиоспоры. Лучшим объектом для знакомства со строением базиди-оспор является свежее плодовое тело (шляпка) шампиньона. Препарат готовят так: в каплю воды на предметном стекле из пластинок шляпки шампиньона препаровальной иглой, смоченной в воде, берут немного ткани; закрывают покровным стеклом. При большом увеличении можно увидеть массу пурпурно-коричневых овальных базидиоспор.

При отсутствии шампиньонов базидиальную стадию можно наблюдать, используя стебли злаков, пораженные возбудителем линейной ржавчины. Для этого следует собрать перезимовавшие пораженные стебли злаков и хранить их при низкой температуре (3-5°С).

Для лучшего прорастания телейтоспор пораженные стебли сначала намачивают в течение суток в очень слабом растворе марганцевокислого калия, затем высушивают и снова намачивают и готовят препарат. Со стеблей скальпелем осторожно соскабливают слой телейтоспор. При большом увеличении видны проросшие телейтоспоры: из каждой клетки выходит четырехклеточная базидия с четырьмя базидиоспорами. Базидиоспоры – на коротких тонких ножках – стеригмах. Препарат готовят осторожно, так как базидиоспоры редко сохраняются на базидиях, и обычно бывают видны только базидии со стеригмами.

Плодовые тела

Объектом для знакомства с **клейстотецием** являются пораженные мучнистой росой листья злаков, клена, акации и других культур.

Мучнистая роса злаков. На листьях, влагалище и реже на колосе виден белый или сероватый, или буроватый плотный налет. Расположен он обычной с верхней стороны листьев сплошным слоем или отдельными участками. При наличии сероватого или буроватого налета можно заметить невооруженным глазом черные точки – плодовые тела клейстотеций.

Мучнистая роса клена. На верхней стороне листьев – белый налет. В отличие от мучнистой росы злаков, налет на листьях клена остается белым и при появлении плодовых тел (черные точки), которые благодаря этому хорошо заметны.

Перитеций. Внешний вид и строение перитеция можно изучать на листьях сливы, терна, тернослива, пораженных

возбудителем *Polystigma rubrum,* вызываемый красную пятнистость или грибной ожог. Так как сумчатая стадия созревает только весной, необходимо брать для препарата старые перезимовавшие листья, на которых имеются темно-красные блестящие пятна. Для приготовления среза листья предварительно намачивают в воде в течение 10-15 минут. При малом увеличении хорошо видна плоская строма с многочисленными яйцевидными перитециями, расположенными в один ряд. При большом увеличении можно увидеть сумки и сумкоспоры.

Псевдотеции. Псевдотеции парши яблони (р. *Venturia),* дидимеллы (р. *Didymella)* и белой пятнистости земляники (р. *Mycosphaerella)* погружены в ткань пораженного органа, имеют шаровидную или почти грушевидную форму, черные. Сумки обычно вытянутой формы – булавовидные, часто согнутые. Сумкоспоры двуклеточные, при созревании – желтовато-зеленоватые или оливково-бурые.

Для обнаружения псевдотециев нужно брать перезимовавшие пораженные листья яблони. В течение зимы в псевдотециях формируется сумчатое спороношение гриба. Псевдотеции погружены в мезофилл листа, а на поверхность выступают только их устья («шейки»), которые, несмотря на очень малые размеры, можно заметить простым глазом. Они имеют вид небольших, величиной с булавочный укол, темных точек, и могут быть как с верхней, так и с нижней стороны листа в зависимости от того, какой стороной лист был обращен к свету (устье псевдотеция выходит, как правило, на одну сторону листа, которая была обращена к свету).

Апотеции. По консистенции апотеции бывают мягкими, нередко почти сочными, плотными, деревянистыми, кожистыми роговидными. По окраске они могут быть светлыми, нередко яркими, темными или тусклоокрашенными. Сумки в апотециях располагаются на внутренней поверхности плодового тела плотным слоем, состоящим из самих сумок и неплодущих нитей или парафиз, которые отделяют одну сумку от другой.

Для микроскопирования и знакомства с апотециями берут перезимовавшие листья смородины, пораженные антракнозом *(Pseudopeziza ribis).* Листья предварительно замачивают на 15-20 минут в теплой воде и рассматривают. Плодовые тела располагаются на верхней и нижней стороне листа в виде мелких блюдцевидных

видимых невооруженным глазом апотециев на короткой широкой конусовидной ножке.

Можно использовать и пораженные возбудителем бурой пятнистости листья клевера (*Pseudopeziza*), или пророщенные в почве склероции белой гнили подсолнечника, или фиксированные апотеции.

Трутовик – плодовое тело базидиальных грибов (группа порядков – гименомицеты), имеет копытообразную форму. Внутри трутовика формируются базидии с базидиоспорами. Примером данного плодового тела могут быть настоящий и ложный трутовик на лиственных породах, серно-желтый трутовик на дубе, сосновая и еловая губки, белый домовый гриб, трутовик на сливе и др.

Для ознакомления с трутовиками можно использовать:

- настоящий трутовик – *Fomes fomentarius*. Плодовое тело многолетнее, копытообразное с нарастающими ежегодно слоями гименофора, твердое, деревянистое, сверху гладкое, светло-ржавого цвета. Гименофор – трубчатый. Настоящий трутовик вызывает смешанную светло-желтую гниль с черными линиями, отделяющими здоровую древесину от пораженной;
- трутовик на березе, осине, иве – *Fomes igniarius* – плодовое тело с концентрическими бороздками, а у старых и с вертикальными трещинами;
- настоящий домовый гриб – *Merulius lacrymans.* Плодовые тела располагаются по всему субстрату, в свежем состоянии – мягкие, мясистые, после высыхания – кожистые или корковые. Гриб вызывает бурую призматическую гниль и разрушает деревянные части зданий.

Пикнида. На пораженных органах (чаще на отмершей ткани) хорошо заметны невооруженным глазом в виде мелких черных точечек.

Для изучения можно использовать:

- пораженные белой пятнистостью (септориозом) листья смородины, крыжовника, малины, тополя (возбудитель *Septoria ribis, Septoria* sp.). На листьях светло-бурые или белые, резко ограниченные, часто угловатые пятна с пикнидами. Препарат изготавливается путем простого вычленения пикнид из пораженной ткани. При малом увеличении видны округлые пикниды

с выходящими из них спорами – бесцветными, многоклеточными, нитевидными;

• пораженные аскохитозом листья гороха и других зернобобовых культур и бобовых трав (возбудитель – гриб рода *Ascochyta).* Из пораженной ткани вычленяются пикниды и готовится препарат. Пикниды округлые, однокамерные, споры – двуклеточные. Или их можно рассмотреть непосредственно в ткани листа, предварительно осветлив ткань листа молочной кислотой.

Схема 4. Строение грибов

Название	Рисунок	Описание
А. Грибница и ее видоизменения		
Неклеточная (одноклеточная) грибница		
Многоклеточная грибница		
Склероции (рожки спорыньи)		
Ризоморфы опенка		
Органы размножения Б. Споры вегетативного размножения		
Хламидоспоры		
Оидии		
В. Споры бесполого размножения		
Зооспоры		
Спорангиеспоры		
Конидии (на примере нескольких родов)		
Г. Споры полового размножения		
Низшие грибы Покоящиеся споры (цисты)		
Ооспоры		
Зигоспоры		
Высшие грибы Сумкоспоры		
Базидиоспоры		
Д. Плодовые тела		
Клейстокарпий (клейстотеций)		
Перитеций		
Апотеций		
Псевдотеций		
Трутовик		
Пикнида		

Контрольные вопросы

1. Биологические особенности грибов.
2. Мицелий грибов и его видоизменения.
3. Что такое гаустории?
4. Способы размножения грибов.
5. Чем осуществляется вегетативное размножение грибов.
6. Дать характеристику репродуктивному бесполому размножению грибов.
7. Типы конидиального спороношения грибов.
8. Споры репродуктивного полового размножения низших грибов.
9. Споры репродуктивного полового размножения высших грибов.
10. Особенности изогамии, оогамии зигогамии.
11. Типы плодовых тел у грибов.

Занятие 10, 11. Методы фитопатологических исследований

Цель занятия: ознакомление с основными лабораторными методами исследований болезней растений.

Задания

1. Ознакомиться с основными методами приготовления, фиксации, окраски микроскопических препаратов, постановки диагноза (макроскопический, микроскопический, биологический и культуральный методы).
2. Освоить порядок подготовки образца больного растения к анализу, и постановки окончательного диагноза.

Лабораторные методы исследований болезней растений

Для того чтобы снизить потери урожая и качества продукции культурных и полезных растений, обусловленные болезнями и влиянием абиотических факторов, всегда нужно точно устанавливать причины этих потерь.

Основой успеха защиты растений от болезней является правильная постановка диагноза.

Болезни растений проявляются по-разному. Часто одни и те же признаки болезни вызываются различными причинами как инфекционного, так и не инфекционного характера.

Для постановки окончательного диагноза необходимо учитывать комплекс признаков:

1) внешние признаки больного растения в динамике,
2) изменение в строении больных тканей,
3) нарушение нормального течения физиологических процессов в растении,
4) причину болезней растений,
5) определение возбудителя болезни, его систематическое положение, биологию, экологию.

Для установления диагноза болезни используют следующие методы:

1. *макроскопический метод*. Сводится к наружному осмотру больного растения и создает предварительное представление о болезни.

2. *микроскопический метод*. Применяют при определении характера изменения в пораженных тканях, при этом нередко обнаруживают и исследуют возбудителя болезни.

3. *биологический метод*. Сводится к сравнительному изучению особенности течения болезни растения, когда необходимо производить искусственное заражение растения с выяснением динамики патологического процесса, значения внешних факторов и других показателей.

4. *культуральный метод*. Применяется для определения возбудителя заболевания растения. Патогенный организм выделяется на искусственную питательную среду и содержится при определенной температуре и экспозиции.

Любая диагностика начинается с точного анализа симптомов. При этом желательна оценка состояния растений в поле. Одновременно следует записать данные о характере распространения симптомов в посеве (отдельные растения, очаги, полосы или по краям поля). Далее нужно знать видовой состав соседних культур, сорт пораженного посева, дозы удобрений и гербицидов, вид предшественника, расположение поблизости промышленных предприятий, погодные условия (особенно температуру, осадки и др.). При наличии этих сведений часто удается уже на месте определить принадлежность возбудителя к определенной группе (неинфекционные факторы, вирусы, бактерии, грибы, вредители). Если причину поражения не удается выяснить по общей картине симптомов, следует отобрать одно или несколько растений с корнями и приставшей к ним почвой для дальнейшего исследования в лаборатории. При локальном поражении на определенных частях

растения (например, склероции на стеблях, спороношения на листьях) достаточно отделить пораженные органы и доставить в лабораторию. В дальнейшем пытаются обнаружить и определить возбудителя, прежде всего, непосредственно на больном растении. Но достоверно установить причину поражения на основании картины болезни удается лишь в немногих случаях, большей частью для этого необходим микроскопический анализ, а иногда и выделение возбудителя.

В зависимости от характера изучаемых объектов материал для микроскопирования готовится различными способами:

1) Снимается поверхностный налет или подушечки – спороношение гриба. Этот способ применяют при наличии располагающихся поверхностно и легко снимающихся спороношений (порошащие подушечки, пустулы, налеты и т.д.); их соскабливают препаровальной иглой или скальпелем и переносят в каплю жидкости (воды, молочной или уксусной кислоты) на предметное стекло, расправляют, накрывают покровным стеклом и рассматривают под микроскопом. При изучении мелких плодовых тел применяют мацерацию или раздавливание их между предметным и покровным стеклами (после прогревания в молочной кислоте).

2) Готовится срез через пораженную ткань. Применяют, если грибница расположена внутри тканей растения, при деформации клеток и тканей, в процессе изучения строения плодовых тел грибов и т.п. При этом способе готовят тонкие бритвенные срезы через ткани пораженных органов растений.

3) Пораженная ткань растения осветляется и окрашивается специфическими красителями. Просветлению подвергаются мало прозрачные или массивные срезы, мешающие детальному их осмотру (например, ооспоры, погруженные в ткань, гаустории, пикниды, хламидоспоры и др.). Просветление осуществляют оттягиванием фильтровальной бумагой воды (но не высушиванием) с последующим нанесением на предметное стекло с материалом двух капель молочной кислоты или раствора щелочи (NaOH или KOH), подогретой до кипения или слегка прокипяченной на слабом огне спиртовки. Для обнаружения мицелия и других образований в тканях растения-хозяина применяют дифференцированную окраску отдельных частей тканей и мицелия при помощи различных красителей.

Поместив кусочек ткани на предметное стекло, наносят каплю 1%-ного раствора хлопковой сини, кислого фуксина или смеси одного из красителей с ледяной уксусной кислотой (1 мл 1%-ного раствора хлопковой сини и 10 мл ледяной уксусной кислоты). Через 10-20 мин препарат промывают водой с помощью капельницы, накладывают покровное стекло и проводят микроскопирование. Для окрашивания можно также использовать смесь обоих красителей. Смесь из 2 мг хлопковой сини, 5 мг кислого фуксина, 0,2 мл ледяной уксусной кислоты, 35 мл 95%-ного спирта и 23 мл воды дает хорошие результаты при окрашивании ржавчинных грибов. Ее наносят на препарат пульверизатором и после достаточного окрашивания смывают водой. Ростковые трубки мицелия, находящиеся на поверхности листа, окрашиваются в красный цвет, а проникшие внутрь гифы приобретают голубую окраску. Кроме фуксина и хлопковой сини можно использовать генцианвиолет, кристалл-виолет, метиленовую синь и другие красители. Красящий эффект усиливается при добавлении фенола, хотя фенол окрашивает также разрушенные клетки и различные примеси в препарате, что несколько осложняет работу малоопытного лаборанта. Очень активна смесь лактофенола с хлопковой синью, широко применяемая в лабораторной практике для окрашивания фитопатогенных грибов.

Состав лактофенол-хлопковой сини: из 1 г хлопковой сини, 50 г фенола, 50 г молочной кислоты, 50 г глицерина, 100 мл дистиллированной воды готовят маточный раствор, применяя его в чистом виде или разбавленным дистиллированной водой (1:9). Пораженные части растения выдерживают в растворе 5-10 мин, промывают и используют для приготовления водного препарата. Этим составом окрашиваются органы грибов в очень тонких листьях, срезах листьев или на поверхности тканей.

Хлопчатобумажный синий используется для выявления строения грибницы в тканях растения, но для окраски требуется предварительное просветление материала молочной кислотой или лактофенолом (13-50%-ный раствор фенола в молочной кислоте). После просветления срезы помещают на предметное стекло в каплю молочной кислоты и каплю 1%-ного водного или молочнокислого раствора хлопчатобумажного синего. Если возбудителя не удается идентифицировать по симптомам и наличию структур гриба на больном растении, необходимо попытаться

выделить его в чистую культуру для более подробного исследования.

Питательные среды имеют неодинаковые значения для различных организмов, так как составные части среды могут быть пригодными для одних организмов и менее пригодными для других. Наиболее пригодными питательными средами для культивирования грибов являются следующие:

Солодовый агар

Агар	12 г
Экстракт солода	16 г
Дистиллированная вода	800 мл

Перемешать солодовый экстракт в небольшом количестве воды и довести объем до 800 мл, затем добавить агар и автоклавировать в течение 20 минут при 121^{0}С.

Картофельно-глюкозный агар (КГА)

Экстракт картофеля	1,00 г
Глюкоза	2,00 г
Агар	15,00 г
Дистиллированная вода	1000 мл

Автоклавировать в течение 20 мин при 121°С.

Примечание. При отсутствии картофельного экстракта необходимо очистить 250 г картофеля и нарезать его мелкими кусочками, затем проварить в воде в течение 30 мин на несильном огне. Дать остыть и отстояться, затем отделить жидкость и добавить 25 г агара и 4 г глюкозы. Добавить дистиллированной воды до 1000 мл, затем автоклавировать при 121°С в течение 20 мин.

Гороховый агар

Горох	128 г
Агар	12 г
Дистиллированная вода	800 мл

Размельчить горох в смесителе и добавить в агар с водой. Добавить 1 мл ванкомицина перед обработкой в автоклаве. Автоклавировать в течение 20 мин при 121°С.

Ржаной агар

Семена ржи	60 г
Агар	10 г
Дистиллированная вода	800 мл

Добавить 60 г ржаных семян на литр воды, автоклавировать в течение 20 мин при 121°С и дать остыть или вымачивать в течение ночи для размягчения перед смешиванием. Перемешать рожь с дистиллированной водой и пропустить смесь через сито, продолжать добавлять остатки ржи до перемешивания всего объема. Добавить рожь в агар и автоклавировать в течение 20 мин при 121°С.

Морковный агар

Замороженная или свежая морковь	60 г
Агар	9,6 г
Дистиллированная вода	800 мл

Нарезать морковь, проварить в дистиллированной воде и прокипятить на медленном огне в течение 5 минут. Дать остыть, а затем, перемешивая морковь с дистиллированной водой, довести до требуемого объема, затем при помощи сита и муслина профильтровать используемую дистиллированную воду. Автоклавировать в течение 20 минут при 121°С.

Агар Чапека Докса (АЧД)

Нитрат натрия $NaNO_3$	2,0 г
Дигидрофосфат калия KH_2PO_4	1,0 г
Сульфат магния $MgSO_4$ H_2O	0,5 г
Хлорид калия KCl	0,5 г
Сернокислое железо $FeSO_4$ $7H_2O$	0,01 г
Сахароза	30,0 г
Агар	20,0 г
Дистиллированная вода	1000 мл

Сначала растворить KH_2PO_4 , а затем добавить другие соли и растворить их перед добавлением сахарозы и агара. Автоклавировать в течение 20 мин при 121°С.

Контрольные вопросы

1. Какие методы применяются для постановки диагноза болезни растений?
2. На какие признаки опираются при постановке окончательного диагноза?
3. Как подготовить материал для микроскопирования?
4. В каких случаях требуется выделение патогена в культуре?
5. От чего зависит выбор питательной среды для того или иного патогена?
6. Для каких целей проводится осветление и окрашивание препаратов?

Рекомендуемая литература

1. Власов, Ю. И. Сельскохозяйственная вирусология / Ю. И. Власов, Э. И. Ларина. – М. : Колос, 1982. – 250 с.

2. Головин, П. Н. Практикум по общей фитопатологии / П. Н. Головин, М. В. Арсеньева, А. Т. Тропова, З. И. Шестиперова. – СПб. : Лань, 2002. – 288 с.

3. Головин, П. Н. Практикум по общей фитопатологии / П. Н. Головин, М. В. Арсеньева, А. Т. Тропова, З. И. Шестиперова. – Л. : Колос, 1977. – 239 с.

4. Кинчарова, М. Н. Методы диагностики болезней картофеля / М. Н. Кинчарова, А. М. Макеева, Д. З. Богоутдинов. – Самара : РИЦ СГСХА, – 2004. – 98 с.

5. Кирай, З. Методы фитопатологии / З. Кирай ; пер. с англ. С. В. Васильевой ; под ред. профессора М. В. Горленко. – М. : Колос, 1974. – 342 с.

6. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / пер. с нем. К. В.Попковой, В. А. Шмыгли. – М. : Агропромиздат, 1987. – 224 с.

7. Попкова, К. В. Общая фитопатология : учебник для вузов / К. В. Попкова, В. А. Шкаликов, Ю. М. Стройков [и др.]. – изд. 2-ое, перераб. и доп. – М. : Дрофа, 2005. – 445 с.

8. Попкова, К. В. Общая фитопатология / К. В. Попкова. – М. : Агропромиздат, 1989. – 399 с.

9. Фундамендальная фитопатология / под ред. Ю. Т. Дьякова. – М. : КРАСАНД, 2012. – 512 с.

Оглавление

Предисловие …….……... 3
Занятие 1, 2. Основные категории возбудителей и типы болезней сельскохозяйственных культур……... 4
Занятие 3. Вирусы, вироиды и фитоплазмы как возбудители болезней растений Способы передачи в природе. Неинфекционные болезни…….. 15
Занятие 4. Вирусы, вироиды и фитоплазмы как возбудители болезней растений. Методы диагностики вирусных, вироидных и фитоплазменных болезней…….. 23
Занятие 5. Прокариоты как возбудители болезней растений. Бактерии и актиномицеты……... 33
Занятие 6. Прокариоты как возбудители болезней растений. Выделение бактерий из больных растений. Методы диагностики фитопатогенных бактерий……..…… 38
Занятие 7, 8, 9. Грибы как возбудители болезней растений. Морфология грибов…… 44
Занятие 10, 11. Методы фитопатологических исследований …… 72
Рекомендуемая литература…….……... 78

Учебное издание

Кинчарова Марина Николаевна

ОБЩАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ

Методические указания
для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 1.07.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 4,65, печ. л. 5,0.
Тираж 30. Заказ №141.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Патентное право и интеллектуальная собственность

Методические указания для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 349.771 (07)
ББК 67.414 Р
П-20

П-20 Патентное право и интеллектуальная собственность : методические указания для практических занятий / сост. Д. Н. Котов, Н. П. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 45 с.

Методические указания предназначены для формирования у обучающихся практических навыков оформления документов заявки на выдачу охранного документа на объекты промышленной собственности. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Котов Д. Н., Крючин Н. П., составление, 2014

Предисловие

Вопросы интеллектуальной деятельности и рациональных приемов в технологии продуктивного творческого мышления, создания «интеллектуального продукта» рассматриваются в курсе «Патентное право и интеллектуальная собственность».

Непосредственным результатом интеллектуальной деятельности человека являются открытия (установление объективно существующих закономерностей, вносящих коренные изменения в уровень познания), создание технических решений (изобретений), художественно-конструкторских решений (промышленных образцов), а также научных, литературных и художественных произведений.

Для освоения материала обучающийся должен самостоятельно изучить необходимую литературу, в процессе работы над ней рекомендуется составлять конспект, в который следует вносить основные положения изучаемых тем. Для проверки усвоения каждой темы курса необходимо ответить на контрольные вопросы или выполнить контрольные задания и только потом переходить к изучению следующей темы. Также на практических занятиях аспиранты знакомятся с международной патентной классификацией, с методикой анализа существенных признаков объекта и выявления изобретений, правилами и технологией защиты интеллектуальной собственности, патентными исследованиями.

В ходе освоения дисциплины «Патентное право и интеллектуальная собственность» у обучающихся формируются этапы следующих универсальных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Практическое занятие №1
Объекты интеллектуальной собственности

Цель занятия: изучение различных объектов интеллектуальной собственности, их особенностей и отличий друг от друга.

Интеллектуальная собственность – совокупность исключительных прав как личного, так и имущественного характера на результаты интеллектуальной и в первую очередь творческой деятельности, а также на некоторые иные, приравненные к ним, объекты.

Интеллектуальная собственность делится на три группы.

К первой относятся объекты ***промышленной собственности,*** требующие регистрации (патентования), *ко второй* – объекты, которые не требуют регистрации, но охраняются по закону об ***авторском праве,*** *к третьей* – объекты, составляющие служебную или коммерческую тайну (не запатентованные технические решения, «фирменные» способы снижения затрат, повышения эффективности труда и т. д.)

В законодательстве большинства стран правовая охрана предоставляется только первым двум группам объектов интеллектуальной собственности (рис. 1).

Рис. 1. Объекты интеллектуальной собственности

Для специалистов в области сельскохозяйственных и технических наук наибольшее значение из интеллектуальной собственности имеет промышленная собственность, защита основных объектов которой в Российской Федерации регламентируется в Гражданском кодексе Российской Федерации [1].

Объектами промышленной собственности являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- товарные знаки;
- промышленные образцы;
- знаки обслуживания;
- фирменные наименования.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (Кодекс) дано определение понятия ***изобретения***, где в соответствии со ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется ***техническое решение*** в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

К так называемым «малым изобретениям» относятся ***полезные модели*** (ст. 1351 Кодекса). В качестве ***полезной модели*** охраняется техническое решение, относящееся к устройству, т.е. объектами полезной модели могут быть только конструкции машин, их механизмов, деталей, агрегатов или орудий. Правовая охрана полезной модели предоставляется при наличии новизны и промышленной применимости.

Еще одним объектом интеллектуальной собственности является ***промышленный образец*** (ст. 1352 Кодекса) – решение внешнего вида изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства.

Промышленному образцу предоставляется правовая охрана, если по своим существенным признакам он является новым и оригинальным. К существенным признакам промышленного образца относятся признаки, определяющие эстетические особенности внешнего вида изделия, в частности форма, конфигурация, орнамент, сочетание цветов, линий, контуры изделия, текстура или фактура материала изделия. При этом не являются охраняемыми признаками промышленного образца, обусловленные исключительно технической функцией изделия.

Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке оригинально оформленное художественное изображение, служащее для отличия товаров или услуг других предприятий и для их рекламы.

На товарный знак, то есть обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством на товарный знак (ст. 1481 Кодекса).

В соответствии со статьей 1482 Кодекса в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации в любом цвете или цветовом сочетании. Указанный в данной статье перечень обозначений не является исчерпывающим. Таким образом, в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы помимо перечисленных, звуковые, световые и другие виды товарных знаков.

Под ***программой для ЭВМ*** понимается объективная форма представления совокупности данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определенного результата. Кроме того, это могут быть также подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения (ст. 1261 Кодекса).

Под ***базой данных*** подразумевается объективная форма представления и организации совокупности данных (например: статей, расчетов), систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как произведениям литературы, а базам данных – как сборникам.

Авторское право распространяется на любые программы для ЭВМ и базы данных, как выпущенные, так и не выпущенные в свет, представленные в объективной форме, независимо от их материального носителя, назначения и достоинства.

Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы, лежащие в основе программы для ЭВМ или базы данных или какого-либо их элемента, в том числе на идеи и принципы организации интерфейса и алгоритма, а также языки программирования.

Права на изобретение, полезную модель, промышленный образец подтверждает патент на изобретение (полезную модель) или патент на промышленный образец.

Патент на изобретение – охранный документ, подтверждающий исключительное право его обладателя на изобретение. Наличие патента дает его владельцу (патентообладателю) возможность защитить свои права от посягательств в судебном порядке и требовать выплаты компенсаций. Образец титульного листа патентного документа на изобретение приведен в приложении 1.

Сфера действия исключительного права ограничена в пространстве и во времени. Территориальный характер действия патента означает, что он действует только на территории той страны, где он выдан. Чтобы защитить изобретение в нескольких странах, необходимо получить патенты этих стран.

Другим ограничением действия исключительного права является его срочный характер.

Срок действия патента на изобретение – двадцать лет с даты подачи заявки за исключением случаев, когда изобретение относится к лекарственному средству, пестициду или агрохимикату, для применения которых требуется получение в установленном законом порядке разрешения. Действие патента в этом случае продлевается Роспатентом по ходатайству патентообладателя на срок, исчисляемый с даты подачи заявки на изобретение до даты получения первого такого разрешения на применение, за вычетом пяти лет. При этом срок, на который продлевается действие патента на изобретение, не может превышать пяти лет. Указанное ходатайство может быть подано в период действия патента до истечения шести месяцев с даты получения такого разрешения или даты выдачи патента в зависимости от того, какой из этих сроков истекает позднее.

Срок действия патента на полезную модель составляет десять лет с даты подачи заявки в Роспатент.

Срок действия патента на промышленный образец – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ***25 лет.***

Задание 1. Проанализировать схему, приведённую на рисунке 1 и выяснить, что может быть объектом авторского права и патентного права, что из интеллектуальной собственности может быть непосредственно защищено законодательством РФ и что требует специальных мер защиты.

Задание 2. Для каждого из заданных преподавателем объектов материального мира перечислить различные объекты интеллектуальной собственности, которые использованы при его изготовлении в целом или его частей, либо представлены в этом объекте.

Контрольные вопросы

1. Что относится к объектам промышленной собственности, к объектам авторского права?
2. Дайте определение изобретения.
3. Что такое товарный знак, промышленный образец, знак обслуживания?
4. Что такое охранный документ? На какие объекты и кем он выдается? Что нужно для его получения?
5. Что такое исключительное право? На что оно распространяется?
6. На какой территории действует патент?
7. По какой дате устанавливается приоритет изобретения?
8. В каких условиях использования изобретения не нарушаются исключительные права патентообладателя?
9. Каков максимальный срок действия патента на изобретение, патента на промышленный образец, свидетельства на полезную модель?
10. В каких случаях прекращается действие охраны разных видов промышленной собственности?

Практическое занятие №2
Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск

Цель занятия: освоить методику работы с источниками патентной и научно-технической информации и научиться классифицировать объект по международной патентной классификации (МПК).

2.1. Международная патентная классификация

Патентная информация для облегчения поиска с самого зарождения хорошо классифицировалась и в настоящее время унифицирована во всем мире в виде Международной патентной классификации (МПК). Действующая версия Международной патентной классификации – МПК-2015.01 – вступила в силу 1 января 2015 г. (с 2006 г. каждая версия МПК обозначается годом и месяцем вступления в силу этой версии, например, МПК-2008.04). Основанием для выбора рубрики МПК является формула изобретения. МПК разделен на восемь разделов, каждому из которых присвоен индекс, обозначенный заглавной буквой латинского алфавита от А до Н. Содержание каждого из них помещено в отдельном томе, в конце которого приведен перечень классов и подклассов, относящихся к данному разделу. Тематическую основу раздела составляют классы. Индекс класса образуется присоединением двузначного числа к индексу раздела, например, А 01, Е 01, F 03 и т.д.

Класс МПК может содержать один или более подклассов, каждый из которых имеет свой индекс, образованный добавлением заглавной буквы латинского алфавита к индексу класса (А 01 В, Е 01 В, F 03 К). Разделы, классы и подклассы образуют рубрики МПК. Среди рубрик различают основные группы и подгруппы. Основные группы – иерархические рубрики более высокого подчинения, чем подгруппы. Подгруппы-рубрики, подчиненные группе или подгруппам более высокого уровня. Подчиненность подгруппы определяется точками, стоящими перед обозначением подгруппы. Например, по МПК-2015.01 такой объект как *Рядовые сеялки с высевающими катушками* имеет определенную рубрику и классифицируется как МПК-2015.01 А01С 7/12. По этой классификации можно проследить понятия разной степени обобщения:

А – (раздел) – удовлетворение жизненных потребностей человека;

A01 – (класс) – сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; отлов животных; рыболовство и рыбоводство;

A01C – (подкласс) – посадка; посев; удобрение;

A01C 7 – (группа) – посев;

A01C 7/12 – (подгруппа) – сеялки с высевающими катушками.

При освоении МПК необходимо разобраться с ее структурой (раздел – класс – подкласс – группа – подгруппа), научиться пользоваться алфавитно-предметным указателем к МПК и указателями классов изобретений. С Международной патентной классификацией можно ознакомиться на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента (http://www.fips.ru) в разделе «Информационные ресурсы» → «Международные классификации» → «Изобретения» (рис. 2). Здесь вы можете:

- выбрать руководство к МПК, в котором подробно описана структура, принципы построения МПК, инструмент отсылок, правила классифицирования;
- выбрать одну из последних редакций МПК, например, «МПК (8 редакция)»;
- выбрать текущие Базовый или Расширенный уровни МПК;
- ознакомиться с краткой характеристикой последней редакции МПК.

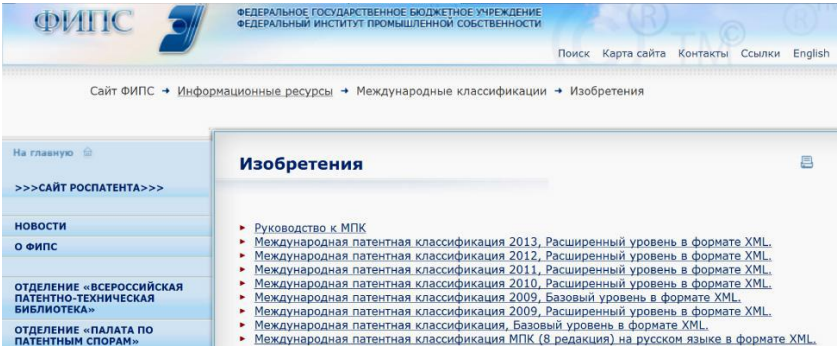


Рис. 2. Редакции МПК на сайте ФИПС

2.2. Информационный поиск

Для определения уровня техники, по сравнению с которым будет осуществляться оценка новизны и изобретательский уровень

заявляемого изобретения, заявителю необходимо провести информационный поиск.

Источниками информации при проведении поиска являются:

1. патентная документация – официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», описания к охранным документам, заявки на изобретения и полезные модели, доступные для ознакомления третьим лицам в базах данных ФИПС Роспатента или Европейского патентного ведомства (ЕПВ);

2. научно-техническая литература – реферативные журналы, отраслевые периодические издания, материалы научных конференций и симпозиумов.

Полноценный патентный поиск в настоящее время можно провести, только сочетая различные виды носителей информации: по бумажному фонду и базам данных (БД) на сайтах патентных ведомств. Чтобы определить, какие патентные документы содержат информацию по определенной отрасли техники необходимо, используя алфавитно-предметный указатель к МПК, отыскать соответствующий раздел (том) МПК, интересующие рубрики, отметить соответствующие индексы, а затем обратиться к описаниям изобретений в патентном фонде с этими индексами.

2.2.1. Использование Интернета при информационном поиске

Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) Российской Федерации предлагает пользователям Интернета три базы данных (БД) (адрес в Интернете – http: //www.fips.ru.), создаваемые на основе официальных публикаций Роспатента:

- бесплатный доступ к БД с рефератами описаний изобретений к за-явкам и патентам России на русском и английском языках с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с описаниями изобретений на русском языке к российским патентам с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с рефератами описаний полезных моделей на русском языке с 1994 г.

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) предоставляет доступ к БД ЕПВ, содержащим информацию о патентных документах Франции, Германии, Швейцарии, США, ЕПВ и ВОИС (библиографические данные и рефераты на английском языке), а также к библиографическим БД патентных документов 47 национальных

и трех региональных патентных ведомств, включая Россию, ряд стран СНГ и Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ) (адрес в Интернете – http://www.european-patent-office.org). Основные преимущества использования Интернета в патентном поиске:

- обеспечивается возможность получения оперативной информации о всех последних достижениях ведущих стран мира, поскольку обновление БД, представленных в Интернете, осуществляется многими патентными ведомствами каждую неделю, а то и чаще;
- резко сокращаются затраты времени на проведение поиска;
- сокращаются затраты на патентный поиск, так как часть БД, представленные в Интернете, имеет бесплатный доступ;
- повышается качество и полнота поиска;
- повышается удобство проведения поиска (поиск можно проводить в домашних условиях).

2.2.1. Информационный поиск в бесплатной БД ФИПС Роспатента

По адресу в Интернете (http://www.fips.ru) осуществим выход на сайт ФИПС, на котором представлены наименования основных разделов сайта (рис. 3).

Рис. 3. Сайт ФИПС Роспатента

По карте сайта или в разделе «Информационные ресурсы» переходим в «Информационно-поисковую систему» (рис. 4).

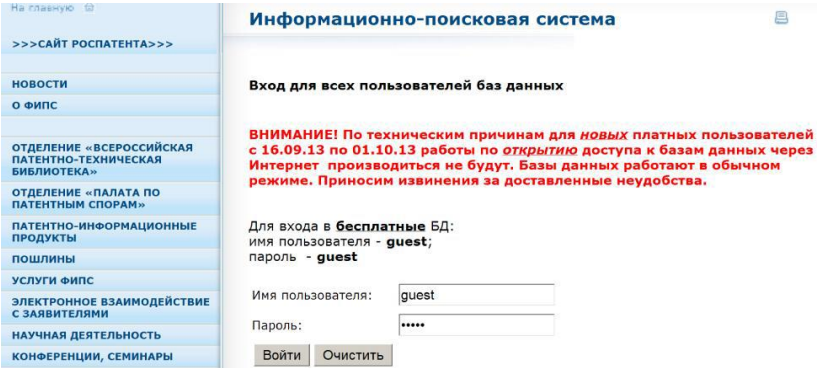


Рис. 4. Вход в Информационно-поисковую систему базы данных ФИПС

Для входа в бесплатные базы данных Информационно-поисковой системы в соответствующих окнах «Имя пользователя» и «Пароль» нужно ввести «guest». Войдя в Информационно-поисковую систему (ИПС), выбираем базы данных (библиотеки), в которых будет осуществлен поиск. Для этого в разделе «Патентные документы РФ (рус.)» выбираем «Рефераты российских изобретений» (за этим названием скрывается библиотека изобретений, на которые выданы российские патенты) и «Заявки на российские изобретения» (рис. 5).

Рис. 5. Выбор базы данных для поиска

Сформулировав соответствующий запрос (например, в виде ключевых слов, «*Рядовая сеялка*») и введя его в соответствующее окно поисковой страницы, получаем результат поиска нажатием кнопки «поиск», расположенной непосредственно под окном запроса (рис. 6).

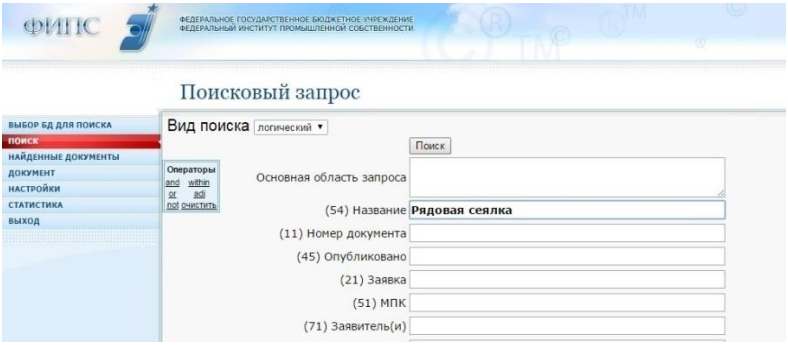


Рис. 6. Поисковый запрос в Информационно-поисковой системе

В дальнейшем ИПС будет осуществлять поиск документов в соответствии с запросом (поисковым образом), который может быть составлен, например, из ключевых слов, характеризующих область техники, или слов, использованных в названии изобретения, фамилии изобретателя и т. д. Поиск завершается в считанные секунды (рис. 7). Результат поиска появляется на экране монитора в виде списка номеров патентных документов Российской Федерации и заявок с указанием названий.

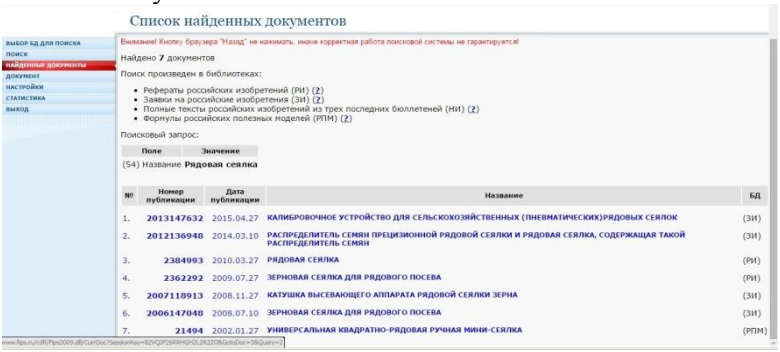


Рис. 7. Результаты поиска

Для просмотра патентного документа необходимо нажать на кнопку («щелчком») возле номера соответствующего документа (рис. 8). Информация о документе содержит библиографические данные, реферат и рисунок, если он имеется. Во многих случаях реферат сопровождается чертежом. Этой информации, как правило, бывает достаточно, чтобы получить представление о сущности

изобретения и по результатам поиска принять решение о необходимости заказа полного описания изобретения.

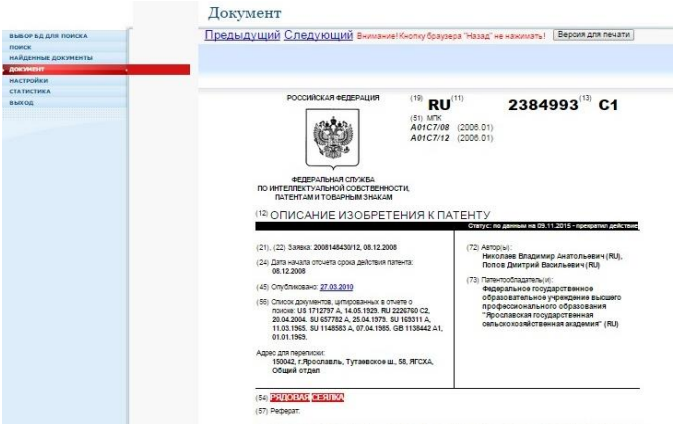


Рис. 8. Просмотр патентного документа

Задание 1. Последовательно расшифровать рубрики МПК:
A01C 7/16; A21C 15/04; B23P19/02; G04B 1/20; F02F 1/20; A61B 10/04; B27F 7/11; A22C 11/12.

Задание 2. Классифицировать по МПК следующие технические объекты:

- быстроразъемное соединение;
- способ обработки почвы;
- способы селекции;
- узел металлической фермы;
- хемостерилянты.

Контрольные вопросы

1. Какие разделы входят в структуру МПК?
2. Для каких целей применяют алфавитно-предметный указатель МПК?
3. Что такое патентные исследования?
4. Какова цель патентных исследований?
5. Какие виды патентной документации вы знаете, их характеристика?
6. Назовите особенности и преимущества патентной информации.
7. Дайте характеристику структурным элементам МПК: раздел, класс, подкласс, группа.

Практическое занятие №3
Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)

Цель занятия: получить практические навыки, необходимые для оформления заявки на выдачу патента на изобретение.

3.1. Подача заявки на выдачу патента на изобретение

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Требования к оформлению заявки на выдачу патента на изобретение (далее – заявка на изобретение) регламентированы ст. 1374 и 1375 Кодекса и Административным регламентом [2] Данные требования относятся ко всем видам объектов изобретения: будь то продукт (устройство, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений или животных) или способ. Заявка на изобретение должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что образуют единый изобретательский замысел, т.е. удовлетворять требованию единства изобретения.

3.2. Состав заявки на изобретение

Заявка на изобретение должна содержать следующие документы:

- заявление о выдаче патента с указанием автора изобретения и заявителя – лица, обладающего правом на получение патента, а также места жительства или места нахождения каждого из них;
- описание изобретения, раскрывающее его сущность с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники;
- формула изобретения, выражающая его сущность и полностью основанная на описании;
- чертежи или иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;
- реферат.

К заявке прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины, в установленном размере, или документ, подтверждающий основания для освобождения от уплаты пошлины, либо уменьшения ее размера, либо отсрочки ее уплаты.

Документы заявки представляются в двух экземплярах, остальные документы в одном экземпляре.

3.3. Содержание документов заявки на изобретение

3.3.1. Заявление о выдаче патента

Заявление о выдаче патента предоставляется на типографском бланке или в виде компьютерной распечатки по образцу и заполняется как заявителем, так и ФИПС. Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: «см. продолжение на дополнительном листе» (пример заявления приведен в приложении 2). Графа «Перечень прилагаемых документов» заполняется путем простановки знака «×» в соответствующих клетках и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре. Заявление подписывается заявителем. От имени юридического лица подписывается руководитель организации с указанием должности. Подпись руководителя скрепляется печатью. При подаче заявки через патентного поверенного заявление подписывается патентным поверенным.

3.3.2. Структура описания изобретения

В начале, в правом верхнем углу листа указывается *рубрика МПК.* Далее следует название изобретения, а затем описание.

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение, должно соответствовать его сущности и излагается в единственном числе (за исключением названий, которые не употребляются в единственном числе). Для названия чаще всего используется родовое или видовое понятие, лучше, если в терминологии МПК.

Разделы описания:

- область техники, к которой относится изобретение;
- уровень техники;
- сущность изобретения;
- перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения;
- библиографические данные (источники информации).

3.3.2.1. Область техники, к которой относится изобретение

В этом разделе описания указывается область применения изобретения, а если таких несколько, то указываются преимущественные.

3.3.2.2. Уровень техники

В разделе приводятся сведения об известных аналогах технического решения с выделением из них прототипа (аналога, наиболее близкого к данному техническому решению по совокупности существенных признаков). В качестве аналога технического решения указывается средство того же назначения, известное из сведений, общедоступных на момент подачи заявки, характеризуемое совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков предлагаемого технического решения. При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, в котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками предлагаемого технического решения, а также указываются известные причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

3.3.2.3. Сущность изобретения

Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся с ним в причинно-следственной связи.

В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога. Не допускается замена характеристики признака отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак. Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т.п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании средства, воплощающего изобретение. Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении

заклинивания; снижении вибрации; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении материалоемкости; в улучшении смачиваемости и т.п.

3.3.2.4. Перечень фигур чертежей и иных материалов

В этом разделе описания, кроме перечня фигур, приводится краткое указание на то, что изображено на каждой из них.

3.3.2.5. Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

В этом разделе показывается возможность осуществления изобретения с реализацией указанного автором назначения. Приводятся сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения того технического результата, который указан в разделе «Сущность изобретения» при характеристике решаемой задачи. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата в этом интервале.

Для изобретения, относящегося к устройству, приводится описание его конструкции в статическом состоянии со ссылками на фигуры чертежей. Цифровые обозначения конструктивных элементов должны соответствовать цифровым обозначениям их на фигуре чертежа. После описания конструкции устройства описывается его действие (работа) или способ использования со ссылками на фигуры чертежей, а при необходимости – на иные поясняющие материалы (эпюры, временные диаграммы и т.д.).

Для изобретения, относящегося к способу, указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при этом устройства, вещества, если это необходимо. Если способ характеризуется использованием известных средств, достаточно эти средства указать.

3.3.2.6. Библиографические данные (источники информации)

Библиографические данные источников информации указываются таким образом, чтобы источник информации мог быть по ним обнаружен. При описании источников информации следует

использовать ГОСТ 7.1-2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

3.4. Формула изобретения

3.4.1. Назначение формулы изобретения

Формула изобретения является самостоятельным документом материалов заявки и предназначается для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом. Под формулой изобретения понимается составленная по установленным правилам краткая словесная характеристика, выражающая сущность изобретения, содержащая совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного технического результата.

Следующее требование, предъявляемое к формуле изобретения, заключается в том, что формула должна быть полностью основана на описании. Признак изобретения не может впервые появиться лишь в формуле. Нарушение такого требования явится основанием для направления запроса заявителю уже на стадии формальной экспертизы. Чертежи в формуле не приводятся.

3.4.2. Структура формулы изобретения

Формула изобретения, составленная по установленным правилам, может быть однозвенной или многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов.

3.4.2.1. Однозвенная формула изобретения

Однозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения и используется в том случае, если сущность изобретения характеризуется совокупностью существенных признаков, не требующих развития или уточнения в частном случае выполнения изобретения. Однозвенная формула состоит из одного пункта, который является независимым и имеет правовое значение. Все существенные признаки, характеризующие сущность изобретения, с точки зрения реализации изобретения равноценны. Если убрать хотя бы один признак, то реализовать объект невозможно. Но с точки зрения новизны эти признаки не являются равноценными: одни из них для данного объекта будут известными, другие – новыми. Вся совокупность признаков делится на известные и новые признаки. В соответствии с этим делением пункт формулы состоит из двух частей*: ограничительной* и *отличительной.*

Ограничительная часть включает название изобретения и существенные признаки, общие для заявляемого изобретения и прототипа (известные признаки).

Отличительная часть включает существенные признаки, которые отличают заявляемое изобретение от прототипа (новые признаки). Ограничительная и отличительная части разделяются словами «…отличающееся (-ийся) тем, что…». Формула с выделенной новизной показывает, что нового автор изобретения принес в уровень техники. Если изобретение не имеет аналогов, то формула такого изобретения составляется без разделения на ограничительную и отличительную части. За названием изобретения следуют слова «…характеризующееся тем, что…».

3.4.2.2. Многозвенная формула изобретения

Многозвенная формула применяется как для характеристики одного изобретения, так и группы изобретений. Многозвенная формула для одного изобретения используется в случае, если совокупность существенных признаков требует развития и (или) уточнения в частных вариантах выполнения изобретения. Такая многозвенная формула состоит из нескольких пунктов, при этом только первый пункт является независимым и имеет правовое значение, а остальные пункты зависимые и не имеют правового значения. Для характеристики группы изобретений (устройство и способ изготовления) используется многозвенная формула изобретения, которая состоит из нескольких независимых пунктов, каждый из которых относится к одному из изобретений группы. При этом каждый независимый пункт может быть охарактеризован с привлечением зависимых пунктов.

В первый пункт многозвенной формулы вводится минимальное количество существенных признаков, которые излагаются допустимо обобщенными понятиями, чтобы они охватывали все предвидимые, возможные, частные случаи выполнения изобретения и тем самым охватывали дополнительные пункты. Дополнительные пункты имеют всегда ссылку на первый или на любой из предыдущих пунктов и являются подчиненными этим пунктам. Структура дополнительного пункта аналогична структуре первого пункта и имеет ограничительную и отличительную части, но вместо перечисления признаков первого пункта в ограничительной части делается на него ссылка. После обозначения номера

дополнительного пункта указывается название первого пункта, затем делается ссылка на подчиняющий пункт.

При составлении формулы изобретения важно помнить, что каждый пункт составляется в виде одного предложения. При этом название изобретения в формуле должно совпадать с названием, указанным в заявлении и описании.

3.5. Чертежи или иные поясняющие материалы

Чертежи или иные поясняющие материалы могут быть оформлены в виде: графических материалов (собственно чертежей, схем, графиков, эпюр, рисунков, осциллограмм и т.д.), фотографий, таблиц, диаграмм. Рисунки представляются в том случае, если невозможно проиллюстрировать описание чертежами или схемами. Фотографии представляются как дополнение к другим видам графических материалов. В правом верхнем углу каждого листа графических материалов указывается название изобретения.

Изображение графических материалов выполняются черными, не стираемыми четкими линиями и штрихами, без растушевки и раскрашивания. Масштаб и четкость изображений выбираются такими, чтобы при репродуцировании с линейным уменьшением размеров до 2/3 можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм.
Чертежи выполняются без каких либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «разрез по АВ». Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных видах, разрезах и сечениях), допускается также использование аксонометрической проекции.

Размеры на чертеже не указываются, при необходимости они приводятся в описании. Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорции.

На одном листе чертежа может располагаться несколько фигур. Графические изображения не приводятся в описании и формуле, а представляются отдельно.

3.6. Реферат

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем такого свободного изложения формулы, при котором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта. При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Средний объем текста реферата – до 1000 печатных знаков.

3.7. Оформление документов заявки на изобретение

Документы заявки представляются на русском или другом языке. В последнем случае к заявке должен быть приложен их перевод на русский язык. Исключением является заявление, которое представляется только на русском языке.

При этом заявление о выдаче патента, описание изобретения, формула изобретения, чертежи и иные материалы, необходимые для понимания сущности изобретения, а также реферат представляются в двух экземплярах, а другие документы – в одном.

Все документы заявки печатают шрифтом черного цвета на белой бумаге формата 210×297 мм с лицевой стороны каждого листа, располагая строки вдоль его меньшего края. Каждый документ заявки начинают печатать на отдельном листе. Нумерация листов осуществляется арабскими цифрами, последовательно, начиная с единицы, с использованием отдельных серий нумерации. К первой серии нумерации относится заявление, ко второй – описание, формула изобретения и реферат. Если заявка содержит чертежи или иные материалы, они нумеруются в виде отдельной серии.

Тексты описания, формулы изобретения и реферата печатают через полтора интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм.

Листы, содержащие заявление, описание, формулу изобретения и реферат, должны иметь следующие размеры полей: левое – 25 мм, верхнее, нижнее и правое – 20 мм.

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы вписы-

ваются чернилами, пастой или тушью черного цвета. Смешанное написание формул от руки и отпечатанное на принтере (печатной машинке) не допускается.

В описании и поясняющих его материалах необходимо использовать стандартизованные термины и сокращения; если это сделать сложно, можно применять их общепринятые в научной и технической литературе понятия.

Специфические термины и обозначения поясняются в тексте при первом их употреблении.

Все условные обозначения должны быть расшифрованы.

На этом процесс оформления материалов заявки завершается.

Правильно оформленные материалы заявки подаются в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности (ФИПС) лицом, обладающим правом на получение патента.

Задание 1. Провести анализ структуры описания изобретения на объект «устройство» или «способ», который может относиться к любой отрасли техники (по желанию обучающегося или пример может быть задан преподавателем).

Задание 2. Используя «Схему составления описания изобретения (прил. 4)», подготовить материалы учебной или реальной заявки на выдачу охранного документа на объект – «устройство» (заявка на выдачу патента на изобретение или на полезную модель) или на «объект» – способ (заявка на выдачу патента на изобретение).

Контрольные вопросы

1. Перечислите документы, составляющие заявку на изобретение.
2. Из каких разделов состоит описание изобретения?
3. Какие требования предъявляются к описанию изобретения?
4. Что такое аналог и прототипы изобретения?
5. Какие требования предъявляются к формуле изобретения?
6. Какие требования предъявляются к чертежам и реферату?
7. Краткая характеристика формулы изобретения, её связь с техническим результатом изобретения.
8. Сущность дополнительных пунктов многозвенной формулы изобретения.

Практическое занятие №4

Экспертиза заявки на изобретение

Цель занятия: получить практические навыки оценки патентоспособности заявки на изобретение.

4.1. Условия патентоспособности изобретения

Не всякому изобретению предоставляется правовая охрана. Действия норм патентного права распространяется на изобретения, которые представляют определенный социально-экономический интерес. В ст. 1350 Кодекса установлены требования, которым должно отвечать изобретение, чтобы на него можно было получить патент. Эти условия называются критериями патентоспособности, а изобретение, отвечающее этим требованиям, – патентоспособным. Критерии патентоспособности по законодательству Российской Федерации («новизна», «изобретательский уровень» и «промышленная применимость») унифицированы в соответствии с нормами международного права.

4.1.1. Критерий патентоспособности – «новизна»

Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня техники, который включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения. Для установления соответствия изобретения критерию «новизна» приводится анализ новизны, включающий следующие этапы:

1. определяется совокупность признаков, которые характеризуют изобретение;
2. проводится анализ уровня техники, в результате которого выбираются источники информации, содержащие аналоги – это объекты одного с изобретением назначения, характеризуемые совокупностью признаков, сходных с совокупностью признаков изобретения;
3. выделяется ближайший аналог изобретения, который имеет наибольшее количество сходных с анализируемым изобретением признаков, называемый прототипом;
4. сопоставляются признаки, выделенные на этапе 1, с признаками прототипа и устанавливается их тождественность или различие.

Если в результате сопоставительного анализа установлено тождество признаков в сравниваемых объектах, т.е. созданное решение не отличаемся от известного, то делается вывод о том, что заявляемое решение не соответствует критерию «новизна».

Патент на такое изобретение не будет выдан. Если установлено, что заявляемое решение отличается от известного, т.е. по сравнению с известным оно имеет отличительные признаки, то делается вывод о том, что решение соответствует критерию «новизна».

4.1.2. Критерий патентоспособности – «изобретательский уровень»

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Этот критерий отражает творческий характер изобретения и утверждает, что изобретение не может логически вытекать из существующего уровня техники, а должно быть создано творческим путем.

Если в результате поиска не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками изобретения, или такие решения выявлены, но не подтверждена известность влияния отличительных признаков на указанный в изобретении технический результат, то делается вывод, что изобретение соответствует критерию «изобретательский уровень». Анализ изобретательского уровня проводится после того, как установлена новизна изобретения.

4.1.3. Критерий патентоспособности – «промышленная применимость»

Требование промышленной применимости является обязательным условием патентоспособности изобретения.

В соответствии с п. 4 ст.1350 Кодекса «Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере». По существу требование промышленной применимости означает, что задача должна быть решена техническими средствами, достаточными для осуществления изобретения, его работоспособности и получения при реализации нового технического результата.

Если изобретение описано так, что его невозможно осуществить, то оно не соответствует критерию «промышленная применимость» и такому решению откажут в выдаче патента.

4.2. Характеристика объектов изобретений

Как было отмечено ранее в соответствии с п. 1 ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных, генетической конструкции) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств, т.е. различные технологические процессы).

Таким образом, изобретение, на которое испрашивается патент, должно не только удовлетворять критериям патентоспособности («новизна», «промышленная применимость», «изобретательский уровень»), но и должно подпадать под один из установленных законом объектов.

4.2.1. Устройство как объект изобретения

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия. Под устройством понимается система расположенных в пространстве элементов, определенным образом взаимодействующих друг с другом. *Например: плуг, сеялка, комбайн, сепаратор, линия обработки сельскохозяйственного материала, электро- , пневмо- и гидросхемы управления каким-либо процессом и т.п., а также их элементы, в частности: корпус плуга, высевающий аппарат сеялки.*

При характеристике устройства используют совокупность различных конструктивных признаков, к которым относятся:

а) элементы (механизмы, узлы и детали), составляющие устройство, *например: «Соломотряс к зерноуборочным машинам, содержащий ряд параллельных, установленных друг за другом валов с закрепленными на них пластинами и приводными звездочками, причем смежные валы установлены с расстоянием, обеспечивающим перекрытие названных пластин, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на каждом валу закреплен двуплечий рычаг, а каждая приводная звездочка имеет на торцевой поверхности, по крайней мере, два штифта, взаимодействующие с одним из концов двуплечевого рычага, второй конец которого подпружинен»;*

б) связи между элементами, *например: «Молотильно-сепарирующее устройство, содержащее ротор, охватывающий его, и установленный с возможностью вращения от привода перфорированный кожух и очистительное приспособление кожуха в виде призматической щетки, расположенной вдоль образующей*

кожуха с возможностью взаимодействия с его поверхностью, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что щетка соединена с механизмом возвратно поступательного движения, синхронизированным с приводом кожуха»;

***в) форма выполнения связи между элементами**, например: «Закрытая оросительная система, включающая насосную станцию с блоками основных и бустерных насосов с реле расхода и реле давления, напорные патрубки которых через обратные клапаны и задвижки соединены с коллектором для подачи по напорному трубопроводу воды в закрытую оросительную сеть с дождевальными машинами, управляемыми операторами, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что станция снабжена двумя парами сигнализаторов – световыми и звуковыми, при этом одна пара сигнализаторов через замыкающие контакты реле давления соединена с блоком бустерных насосов, а другая через замыкающий контакт реле расхода – с блоком основных насосов»;*

***г) взаимное расположение элементов**, например: «Многорядная сельскохозяйственная машина, содержащая установленные на раме транспортного средства ферму для установки рабочих органов, выполненную в виде многократного параллелограмма, и движители, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что на каждом продольном брусе рамы, в передней и задней ее частях, установлены механизмы навески, на которых смонтированы фермы с рабочими органами, а каждый движитель установлен на одном из продольных брусьев, которые соединены с механизмом привода, для изменения ширины колеи движителей, при этом поперечные брусья выполнены телескопическими»;*

***д) форма выполнения элемента или устройства в целом**, например: «Машина для обмолота зерновых культур на корню, содержащая очесывающее устройство, размещенный за ним пневмо-транспортирующий канал, а также домолачивающее и сепарирующее устройство, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что пневмо-транспортирующий канал выполнен в виде двух последовательно расположенных вдоль продольной оси машины камер с возможностью регулирования скорости воздушного потока в каждой из них, например, посредством дроссельных заслонок»;*

***в частности, геометрическая форма элемента**, например: «Распыливающая насадка к садовым опрыскивателям для обработки кругов и полос, включающая корпус с выходным отверсти-*

ем и подводящий патрубок, отличающаяся тем, что выходное отверстие имеет трапециевидную форму с большим сечением в верхней части» ***или устройства****, например:*
«1. Пружинная шайба, содержащая кольцеобразное тело, выполненное из упругой ленты, концы которой состыкованы, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции, тело выполнено по форме листа Мебиуса.
2. Шайба по п. 1, отличающаяся тем, что концы ленты в месте стыка отогнуты в противоположные стороны перпендикулярно опорной поверхности шайбы» (патент Российской Федерации № 2015425);

е) параметры и другие характеристики элементов и их взаимосвязь*, например: «Молотильное устройство, содержащее рабочий орган в виде винтовой пружины, вибратор, привод вращения, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что винтовая пружина выполнена с жесткостью, уменьшающейся со стороны воздействия вибратора к противоположной стороне»;*

ж) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом*, например: «Молотильный аппарат, содержащий барабан с рабочими органами, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что рабочие органы барабана выполнены в виде единого блока из упругого материала с образованием полостей-камер между ребрами, имеющими переменную по их длине жесткость»;*

з) среда, выполняющая функцию элемента*, например: «Молотильное устройство, содержащее разной степени упругости цилиндрические барабаны, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что барабаны заполнены различными легкосыпучими материалами, при этом барабан большей упругости заполнен материалом, частицы которого меньше частиц материала, которым заполнен барабан меньшей упругости».*

4.2.2. Способ как объект изобретения

Способ как объект изобретения выражается выполнением действия над материальным объектом с помощью материальных объектов и может быть охарактеризован следующими признаками:

а) наличием действия или совокупности действий*, например: «Способ уборки зерновых культур, включающий скашивание хлебной массы или подбор ее с поля, сушку массы нагретым газом при ее продвижении по транспортеру к молотильному аппарату,*

обмолот массы и очистку зерна, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что осуществляют встряхивание хлебной массы при ее продвижении по транспортеру»;

б) порядком выполнения действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях), *например: «Способ очистки сточных вод животноводческих комплексов, включающий на стадии механической очистки стоков удаление фосфора и азота путем повышения pH среды, отличающийся тем, что повышают pH среды до 9-10 культивированием Bacillus pasteurii и Sporos ureae в течение 7-10 суток при 20-25 ^{0}C на питательном субстрате сточной жидкости, в которой по объему на долю жидких выделений животных приходится 1/6 1/8 часть»* (патент Российской Федерации № 2067967);

в) условиями осуществления действий*, например:*

1. «Способ уборки зерновых сельскохозяйственных культур, включающий скашивание массы, формирование ее в стога с подстожным каналом, транспортировку, хранение для дозревания и сушки и обмолот, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что массу скашивают на уровне последнего междоузлия при влажности зерна 25-30%.»

2. «Способ по п. 1 , о т л и ч а ю щ и й с я тем, что сушку осуществляют толщиной просушиваемого слоя 1,4-1,6 м.»

г) режимом, *например***:** *«Способ хранения слабохолодостойких сортов яблок, заключающийся в закладке их в тару с последующим хранением в холодильном помещении с дифференцированным изменением температуры, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью увеличения срока хранения и сокращения потерь температурный режим хранения устанавливают в зависимости от физиологических периодов плодов через каждые два месяца, начиная от первого осеннего месяца, соответственно в пределах от 1 до 0°C, от 0 до (-1)°C, от (-1) до (+1)°C, а в период от первого весеннего месяца до первого летнего месяца в пределах от 1 до 2°C».*

д) использованием веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), *например: «Способ получения корма, включающий смешивание компонентов корма и последующее формирование полученной смеси в виде гранул или таблеток, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в смесь дополнительно вводят химический реагент, образующий газ при взаимодействии с водой»* (патент Российской Федерации № 2038026).

е) использованием устройств (машин, орудий, агрегатов, приспособлений, инструментов, оборудования и т.п.), *например: «Способ кормления птицы, заключающийся в том, что формируют и раздают кормовую смесь посредством технологической линии кормления с блоком управления, отличающийся тем, что стимулируют биологические ритмы кормовой активности и покоя птицы путем изменения уровня освещенности зон кормления и покоя, при этом уменьшают уровень освещенности технологической зоны кормовой активности перед раздачей корма и увеличивают ее в момент раздачи кормовой смеси, а формируют биологические ритмы кормовой активности и покоя путем изменения направленности потока оптического излучения, уровней освещенности и спектра видимого излучения»* (патент Российской Федерации № 2143195).

4.2.3. Вещество как объект изобретения

К веществам как объектам изобретения относятся, в частности:

а) химические соединения, нуклеиновые кислоты и белки;

б) композиции (составы, смеси), *например: «Корм для свиней, содержащий ячмень, пшеницу и премикс, отличающийся тем, что он дополнительно содержит отруби пшеничные, добавку, содержащую торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренную, а в качестве премикса, премикс П57-1 при следующем соотношении компонентов мас. %: 40-44 ячмень, 30-35 пшеница, 5-1,5 премикс (П57-1-0), 9-11 отруби пшеничные, 7-14 добавка, содержащая торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренная – остальное» (патент Российской Федерации № 2127064);*

в) продукты ядерного превращения.

4.2.4. Штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных как объект изобретения

К штаммам микроорганизмов относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов:

«Штамм бактерий Zoogloea adapt C-92 ВКПМ В-7040, используемый в качестве сорбента ионов тяжелых металлов» (патент Российской Федерации № 2097424).

К линиям клеток растений или животных относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток:

«Штамм культивируемых клеток растения Stephania glabra (Roxb) Miers ВСКК-ВР N 56 продуцент стефарина» (патент Российской Федерации № 2089610).

К генетическим конструкциям относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животных.

4.2.5. Изобретения на применение

Такой объект изобретения может быть охарактеризован как применение устройства или вещества по определенному назначению и способу с их использованием в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по определенному назначению и устройство или композиция, в которых они используются в соответствии с этим назначением как составная часть. Необходимо отметить некоторые специфические особенности данного объекта изобретения. Название изобретения не совпадает с его названием, указанным в формуле. Например, *изобретение называется «Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных», а формула изобретения имеет такую редакцию: «Применение измельченной травы серпухи венценосной, собранной во время цветения, в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных» (патент Российской Федерации №2054267).*

В большинстве случаев изобретение на применение заключается в использовании по иному назначению известного вещества или устройства. Использование известного способа по другому назначению не практикуется.

4.2.6. Группы изобретений

К группе изобретений относятся*: **способ и устройство для его осуществления, вещество и способ его получения***, варианты решения одной и той же задачи, целое и его часть. Главное требование в этих случаях – это наличие единого общего изобретательского замысла.

В качестве примера группы изобретений можно привести следующую формулу изобретения:

«1. Способ уборки подсолнечника, включающий захват стеблей и направление их верхней частью в зону обмолота, отличающийся тем, что обмолот обеспечивают путем нанесения ударов по корзинке подсолнечника, используя гибкие элементы-биты, причем неоднократные удары по корзинке осуществляют как со стороны семян, так и с обратной ее стороны, что приводит к нарушению биологической связи семян с корзинкой, при этом семена осыпаются, а затем вместе с органическими примесями подвергаются послеуборочной очистке на стационарных пунктах.

2. Устройство для уборки подсолнечника, содержащее лопастной барабан, шнек, транспортер и измельчитель стеблей, отличающееся тем, что с противоположной стороны лопастного барабана по ходу движения уборочного агрегата установлены один над другим два вращающихся навстречу друг другу барабана, на поверхности каждого из них по периметру окружности шарнирно закреплены по всей ширине устройства гибкие элементы-биты с расстоянием между ними в пределах ширины междурядий возделываемой культуры, причем верхний барабан смещен от центра нижнего в сторону от лопастного барабана и закреплен с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости, а в передней части устройства шарнирно закреплен секционный ролик с возможностью самопроизвольного вращения каждой секции» (патент Российской Федерации №2477600).

4.3. Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение

Экспертиза заявки на изобретение регламентируется ст. 1384 и ст. 1386 Кодекса, а также п. 13-28 Административного регламента. В соответствии с Административным регламентом [2], поступившие в ФИПС материалы заявки регистрируются с простановкой даты их поступления. Заявке присваиваемся восьмизначный номер (две первые цифры обозначают год подачи заявки, остальные – порядковый номер заявки в серии данного года). Заявителю направляется уведомление с сообщением ему номера заявки и даты поступления заявки в ФИПС, которая и будет, в случае получения патента, датой приоритета (см. образец титульного листа в приложении 1).

Экспертиза заявки содержит ряд процедур (рис. 9).

В ФИПС заявка проходит двухступенчатую экспертизу: формальную и экспертизу по существу. При проведении формальной экспертизы заявки проверяется:

- наличие документов, которые должны содержаться в заявке или прилагаться к ней (п. 10.2, 10.3 Административного регламента), и соблюдение установленных требований к документам заявки (п. 10.2-10.11 Административного регламента), выявляемое без анализа существа изобретения;
- соответствие размера уплаченной патентной пошлины установленному размеру;
- соблюдение порядка подачи заявки, предусмотренного ст. 1247 Кодекса, наличие, в случае необходимости, доверенности на представительство и соответствие ее установленным требованиям;
- соблюдение требования единства изобретения (п. 10.5 Административного регламента). При проверке выявляются случаи явного нарушения требования единства изобретения без анализа существа заявленного изобретения;
- соблюдение установленного порядка представления дополнительных материалов (п. 15 Административного регламента);
- правильность классифицирования изобретения по МПК, осуществленного заявителем (или производится такое классифицирование, если это не сделано заявителем).

О положительном результате формальной экспертизы и дате подачи заявки на изобретение заявитель уведомляется незамедлительно.

По истечении восемнадцати месяцев с даты подачи заявки, прошедшей формальную экспертизу с положительным результатом, Роспатент публикует в своем официальном бюллетене сведения о заявке на изобретение «Изобретения. Полезные модели». Юридический смысл такой публикации заключается в том, что заявляемому изобретению предоставляется временная правовая охрана в объеме опубликованной формулы до даты публикации сведений о выдаче патента. После публикации любое лицо может ознакомиться с материалами заявки.

Экспертиза по существу проводится только после письменного ходатайства заявителя или третьих лиц о ее проведении и уплаты соответствующей патентной пошлины.

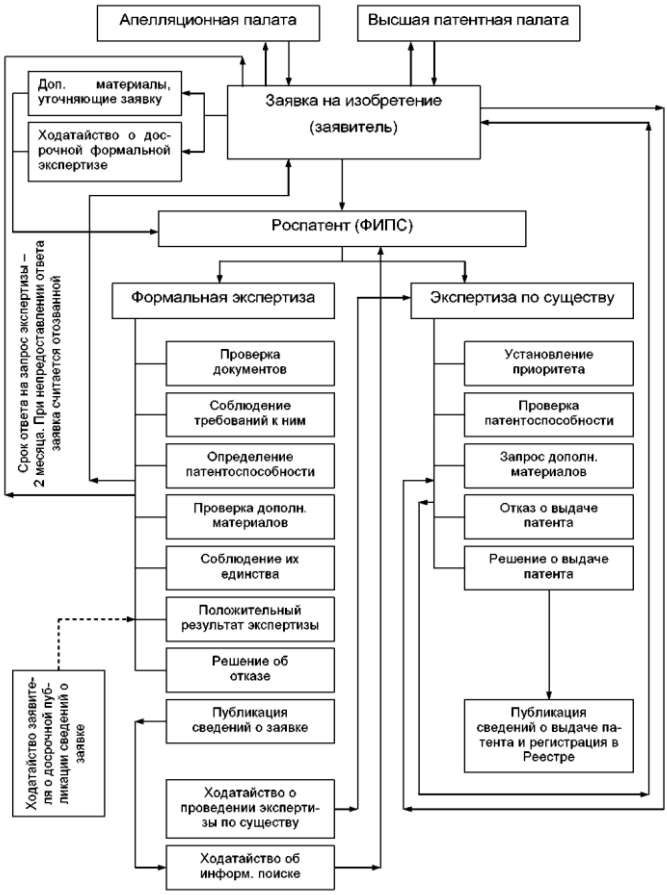


Рис. 9. Блок-схема экспертизы заявки на изобретение

Ходатайство может быть подано в любое время в течение трех лет с даты подачи заявки в ФИПС. Если такое ходатайство не поступит в указанный срок, то заявка считается отозванной.

Экспертиза по существу включает в себя информационный поиск в отношении заявленного изобретения для определения уровня техники и проверку соответствия изобретения условиям патентоспособности, т.е. критериям «новизна», «изобретательский уровень», «промышленная применимость». Если в процессе

экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что изобретение соответствует условиям патентоспособности, принимается решение о выдаче патента на изобретение, в котором указывается дата приоритета изобретения. Получив решение о выдаче патента, заявитель должен уплатить патентную пошлину за регистрацию изобретения и выдачу патента Российской Федерации на изобретение. При непредставлении в установленном порядке документа, подтверждающего уплату патентной пошлины, регистрация изобретения и выдача патента не осуществляется, а соответствующая заявка признается отозванной. Одновременно с публикацией сведений о выдаче патента Роспатент вносит изобретение в Государственный реестр изобретений Российской Федерации и выдает патент лицу, на имя которого он испрашивался в заявлении. Если патент испрашивался на имя нескольких лиц, то им выдается только один патент.

На этом экспертиза заявки завершается. Дальнейшее поддержание патента в силе в течение всего срока его действия осуществляется патентообладателем, с которого взимаются годовые пошлины, начиная с третьего года, считая с даты поступления заявки в Роспатент (п.1, Положение о пошлинах).

Задание 1. Руководствуясь нормативными документами [1, 2, 3, 5], провести экспертизу заявки на изобретение (полезную модель), составленную обучающимся или заданную в качестве примера преподавателем, в объеме соответствующей формальной экспертизе заявки на изобретение (полезную модель).

Задание 2. Руководствуясь нормативными документами [1, 2, 3, 5], провести экспертизу заявки на изобретение (полезную модель), составленную обучающимся или заданную в качестве примера преподавателем, в объеме соответствующей экспертизе по существу заявки на изобретение (полезную модель).

Контрольные вопросы

1. Какие признаки объекта являются существенными?
2. Какие признаки используются для характеристики устройства?
3. Какие признаки используются для характеристики способа
4. Какие признаки используются для характеристики вещества?
5. Что такое группа изобретений?

Приложение 1

Образец титульного листа патентного документа

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2548950

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ТОЧНОГО ВЫСЕВА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Патентообладатель(ли): ***федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013151739**

Приоритет изобретения **19 ноября 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***25 марта 2015 г.***

Срок действия патента истекает **19 ноября 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

Приложение 2

Пример описания изобретения

A01C7/16 (2006.01)

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ

Область техники

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения, а именно к устройствам для высева семян и удобрений.

Уровень техники

Известно устройство для приготовления кормовой массы, содержащее корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями, выполненными в виде шнека, для подачи кормового материала, установленный в полости корпуса. При этом шнек известного устройства выполнен из упругой полосы в форме прямого геликоида [1].

Недостатком известного устройства является ограниченность диапазона стабилизации подачи материала упругим шнеком, изменение производительности которого относительно невелико, а нулевая производительность недостижима, что применительно к подаче высевного материала не обеспечивает равномерности истечения семян из корпуса через высевное окно.

Сущность изобретения

Задача изобретения – повышение равномерности подачи высевного материала.

Задача решается следующей совокупностью признаков предлагаемого устройства.

Предлагаемое устройство, как и известное, включает корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса. В отличие от известного, в предлагаемом устройстве гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала. Причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и расположены по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

Техническим результатом изобретения является стабилизация процесса высева за счет автоматического изменения подачи высевного материала плоскими лопастями в обратной зависимости относительно изменения давления материала на эти лопасти, причем в диапазоне изменения упомянутой подачи от нормативно максимальной до нулевой и обратно.

Технический результат причинно-следственно связан с признаками изобретения. При вращении приводного вала, когда обращенная вперед поверхность плоской лопасти движется встречно высевному материалу, и при предложенной схеме закрепления и расположения на торсионах плоских лопастей упомянутый острый угол **Y** уменьшается при повышении давления на лопасти и увеличивается при падении давления, что при правильно выбранной крутильной жесткости торсионов и площади плоских лопастей обуславливает нормативные (заданные, расчетные, опытные) параметры подачи высевного материала.

В частном варианте исполнения предлагаемого устройства плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Признаки частного варианта исполнения предлагаемого устройства обусловливают оптимальную форму плоских лопастей, обеспечивающую им максимальную рабочую площадь при разных положениях.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

На фиг. 1 схематично изображен высевающий аппарат с фронтальным разрезом его корпуса; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления

Аппарат состоит из корпуса 1 с загрузочным бункером 2 и приводного вала 3 с плоскими лопастями 4, установленного в корпусе. Плоские лопасти 4 закреплены в виде флажков на концах 5 торсионов 6, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия 7 приводного вала 3. Закрепленные на одном и том же торсионе 6 плоские лопасти 4 расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала 3.

А относительно проведенной через торсион 6 диаметральной плоскости приводного вала 3 расположенные на этом торсионе плоские лопасти 4 расположены по разные стороны. Плоские лопасти 4 выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал 3 под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, а наружный диаметр этого плоского кольца номинально равен диаметру D полости корпуса 1. На фронтальной стенке 8 корпуса 1 выполнено высевное окно 9 с шибером 10, регулирующим площадь окна и фиксирующимся на корпусе (не показано) в заданном положении. Между передними плоскими лопастями 4 и фронтальной стенкой 8 корпуса образована камера 11.

Аппарат работает следующим образом.

При вращении приводного вала 3 против часовой стрелки (при взгляде в передний торец приводного вала) плоские лопасти 4 подают поступающий из загрузочного бункера 2 семенной материал в камеру 11, откуда он истекает через высевное окно 9. В начальный момент работы высевающего аппарата после его пуска семенной материал подается плоскими лопастями 4 при максимальной величине угла **Y** , т.е. при исходном положении плоских лопастей. При насыщении камеры 11 семенным материалом давление на подающие лопасти 4 возрастает и они поворачиваются относительно оси торсиона 6, упруго скручивая последний, накапливая в нем потенциальную энергию упругой деформации от крутящего момента, равного моменту кручения, создаваемому в торсионе 6 силами воздействия семенного материала на плоские лопасти. Угол Y при этом уменьшается и вместе с ним уменьшается подача семенного материала плоскими лопастями 4. Угол **Y** будет уменьшаться до тех пор, пока подача семенного материала плоскими лопастями 4 не сбалансируется с массой семян, истекающих из камеры 11 в высевное окно 9.

Сбалансировавшийся режим подачи семенного материала выдерживается при равенстве упомянутых крутящего момента торсиона 6 и момента кручения, создаваемого семенным материалом относительно оси торсиона.

При уменьшении давления семян, находящихся в камере 11, на плоские лопасти 4 последние поворачиваются под действием крутящего момента торсиона 6, пока этот крутящий момент не сбалансируется с упомянутым моментом кручения, создаваемым

семенным материалом. При этом угол **Y** увеличивается и подача семян плоскими лопастями 4 увеличивается до тех пор, пока крутящий момент торсиона 6 и момент кручения, создаваемый семенным материалом относительно оси торсиона, станут равны.

Тем самым исключается разбалансированность режима подачи семенного материала, например при изменении плотности семенного материала, поступающего из загрузочного бункера 2 в корпус 1 высевающего аппарата.

Норма выхода материала из камеры 11 через высевное окно 9 регулируется шибером 10 путем увеличения или уменьшения площади высевного окна.

Аппарат обеспечивает равномерность высева и высокий диапазон дозирования.

Источники информации

1. Патент РФ №2225144, A23N 17/00, 2004.

Формула изобретения

1. Высевающий аппарат, включающий корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса, ***отличающийся тем, что*** гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала, причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем что плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Приложение 3

мпк

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области_____
_____

Известно устройство (способ, далее объект)_____
_____
_____(библиографические данные источника информации).
Недостатком объекта является_____
_____

Известен также объект (при наличии второго аналога)_____
_____
_____(библиографические данные источника).
Его недостатком является_____
_____
Наиболее близким, принятым за прототип, является объект_____
_____(библиографические данные источника).
Известный объект не может быть применен (описываются недостатки объекта)_____

Предложен объект (приводится характеристика ограничительной части формулы изобретения), отличающийся тем, что (приводится отличительная часть формулы изобретения).

Предлагаемый объект позволяет (перечислить преимущества, т.е. создаваемый технический результат)_____

Предлагаемый объект иллюстрируется чертежами (привести краткое описание чертежей (фигур), если они содержатся в заявке)

Предложенный объект осуществляется следующим образом (приводится подробное описание по существу, в случае устройства дается описание его в статике и динамике, т.е. как оно работает). Привести конкретные примеры объекта.

Таким образом, предлагаемый объект позволяет (указать достигнутый технический результат).

Рекомендуемая литература

1. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. 4. : [введ. 01.01.08 г.]. – М. : Эксмо, 2010. – 656 с.

2. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 132 с.

3. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на полезную модель и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 96 с.

4. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на промышленный образец и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке [утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29.10.2008 г. № 327]. – М. : Патент, 2009. – 95 с.

5. Руководство по экспертизе заявок на изобретения [утв. приказом Роспатента от 25 июля 2011 г. № 87]. [Электронный ресурс]. – URL:http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_models/ruk_ezp_iz.

6. Сергеев, А. П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации : учебник / А. П. Сергеев. – М. : Проспект, 2007. – 370 с.

7. Карпухина, С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение : учебник. – М. : Международные отношения, 2004. – 400 с.

8. Баутин, В. М. Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности / В. М. Баутин. – М. : ФГОУ ВПО МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. – 455 с.

9. Белов, В. В. Интеллектуальная собственность. Законодательство и практика применения: практ. пособие / В. В. Белов, Г. В. Виталиев, Г. М. Денисов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. :

Юристъ, 2006. – 351с.

Оглавление

Предисловие……. 3
Практическое занятие №1. Объекты интеллектуальной собственности…… 4
Практическое занятие №2. Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск…… 9
Практическое занятие №3. Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)…… 16
Практическое занятие №4 Экспертиза заявки на изобретение… 25
Приложения…… 37
Рекомендуемая литература…… 43

Учебное издание

Патентное право и интеллектуальная собственность

Методические указания для практических занятий

Составители:
Котов Дмитрий Николаевич
Крючин Николай Павлович

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 30.05.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,62, печ. л. 2,81.
Тираж 30. Заказ №84.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования

«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Е. В. Перцева, В. Г. Каплин

Иммунитет растений

Методические указания для выполнения практических работ

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 581.573.4 (07)
ББК 44.13 Р
П-27

Перцева, Е. В.
П-27 Иммунитет растений : методические указания для выполнения практических работ / Е. В. Перцева, В. Г. Каплин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 49 с.

Методические указания содержат разделы по методам иммунологической оценки при селекции растений в семеноводстве; методам оценки устойчивости растений к вредителям и болезням в селекционном процессе.

Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленности (научная специальность) «Защита растений» (сельскохозяйственные, биологические науки).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Перцева Е. В., Каплин В. Г., 2015

Предисловие

Методические указания разработаны с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность подготовки «Защита растений», на основании рабочей программы дисциплины «Иммунитет растений».

Целью данного учебного издания является формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний по скринингу генофонда, поиску источников устойчивости, оценке исходного и селекционного материала, созданию инфекционных, провокационных и инвазионных фонов; осуществлять диагностику, выделение и изучение биолого-экологических свойств вредных организмов, определять уровень их вредоносности на основе изучения патогенности, агрессивности, вирулентности; решать иммуногенетические, иммунохимические и биотехнологические проблемы селекции растений на устойчивость к вредным организмам.

В процессе выполнения практических работ закрепляются знания по курсу «Иммунитет растений», изучаются этиология болезней растений, типы паразитизма у микроорганизмов; биология размножения и развития насекомых, их экология; способы организации и технологии проведения фитосанитарного обследования сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства при хранении, видовой состав болезней сельскохозяйственных культур и пороги их вредоносности; основные вредители сельскохозяйственных культур, полезные насекомые, хищники, паразиты, методы учета численности вредителей. Развивается умение грамотно своевременно выявлять патогенные организмы; определять систематическую принадлежность насекомых, пользоваться знаниями по экологии насекомых; определять целесообразность применения методов и приемов борьбы по защите растений, применять знания, полученные в результате изучения дисциплины в профессиональной и научной деятельности; по морфологическим особенностям насекомых определять виды фитофагов; разрабатывать систему мер борьбы по защите сельскохозяйственных культур от вредителей с учетом их численности и заселенности энтомофагами; использовать полученные знания по биологии насекомых на практике; определять экономическую целесообразность применения методов и приемов борьбы по защите растений. Освоение

дисциплины позволяет применять методы проведения фитосанитарной экспертизы семян и другого растительного материала; методы теоретических и экспериментальных исследований в области энтомологии; обосновывать целесообразности применения защитных мероприятий в различных агроэкологических условиях и разработки системы защиты растений; методы теоретических и экспериментальных исследований в области энтомологии.

В методических указаниях изложены методики и техника проведения практических работ, дан перечень необходимых для их проведения материалов и оборудования. Каждая работа завершена контрольными вопросами для оценки знаний.

Процесс выполнения практических работ направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности: 06.01.07 «Защита растений»;

– способность понимать сущность современных проблем агрономии, защиты растений научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции;

– владение методами оценки фитосанитарного состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных природных условиях;

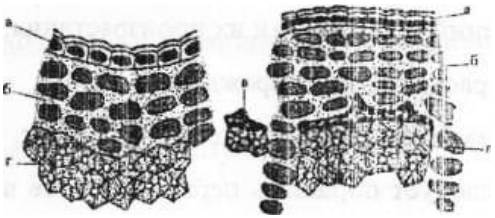
– владение методами программирования урожаев сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий;

– способность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции.

Практическая работа № 1
Структурно-морфологические факторы иммунитета. Определение панцирности семянок у устойчивых к подсолнечниковой моли сортов подсолнечника

Цель занятия. Изучить структурно-морфологические факторы иммунитета растений. Научиться определять панцирность семянок у устойчивых к подсолнечниковой моли сортов подсолнечника.

Растения обладают сложной: системой иммунной защиты от вредителей. Морфологический барьер обеспечивают особенности строения морфологических структур (отличия в строении органов, тканей, клеточных комплексов) вегетативной и репродуктивной сферы растений, препятствующие питанию и откладке яиц фитофагами, обуславливающие устойчивость к экстремальным абиотическим факторам. Наибольшее иммунологическое значение при этом имеют строение кутикулы, наличие и особенности структуры воскового налета, плотность и характер опушения, количество и размеры проводящих пучков, содержание в них механических элементов (склеренхимы), особенности архитектоники вегетативных я репродуктивных органов растений и др. Устойчивость панцирных сортов подсолнечника к подсолнечниковой огневке – можно рассматривать, как проявление толерантности и механического антибиоза. У этих сортов, полученных от гибридизации подсолнечника с дикими американскими родственниками, в кожуре семянки развит клеточный слой склеренхимы с высоким содержанием углеродистого вещества фитомелана (рис. 1.1).



Беспанцирный сорт *Панцирный сорт*

Рис. 1.1. Разрез кожуры семянок подсолнечника:
а – клетки эпидермиса, б – пробковая ткань, в – панцирный слой,
г – клетки склеренхимы (по Майсуряну)

Гусеницы огневки не способны прогрызть такую кожуру и не наносят главного повреждения – выедания ядра семянки. Повреждая другие части корзинки, они не получают полноценного питания, что приводит к гибели и снижению численности вредителя на панцирных сортах.

Сочетание толерантности с антиксенозом и антибиозом расширяет и укрепляет основы иммунитета растений к вредителям.

Задание. Определить панцирностъ семянок у устойчивых и восприимчивых к подсолнечниковой огневке сортов подсолнечника.

Материалы и оборудование

1. Семянки сортов подсолнечника, различающихся по устойчивости к подсолнечниковой огневке (по 100 семянок).
2. Двухромовосерная смесь.
3. Предметные стекла.
4. Покровные стекла.
5. Чашки Петри.
6. Стеклянные стаканчики.
7. Скальпели.
8. Микроскопы.

Выполнение задания

На разборочной доске отсчитывают две пробы полноценных семянок (по 100 штук) каждого сорта, помещают их в стеклянные стаканчики и заливают двухромовосерной смесью так, чтобы все семянки были погружены в нее.

Двухромовосерную смесь готовят из насыщенного 13%-го раствора двухромовокислого калия (85 частей) и концентрированной серной кислоты (15 частей).

После обработки двухромовосерной смесью эпидермис и пробковая ткань семянок обесцвечиваются, черный же пигмент панцирного слоя нерастворим в смеси. Поэтому беспанцирные семянки белеют, а панцирные чернеют.

Через 30 мин после замачивания семянки вынимают, помещают на разборочную доску и пинцетом отделяют панцирные семянки от беспанцирных.

По числу панцирных семянок и их отношению к общему числу взятых для анализа семянок вычисляют процент панцирности.

Данные анализа записывают в таблицу 1.1.

Таблица 1.1

Панцирность семянок, восприимчивых и устойчивых к подсолнечниковой огневке сортов подсолнечника

Сорт	Проба	Семянок в пробе		Средний процент панцирности	Заключение об устойчивости сорта
		панцир-ных	беспанцир-ных		

При микроскопическом исследовании панцирности семянок подсолнечника делают скальпелем поперечные срезы кожуры семянок. Полученные срезы (не менее десяти по каждому сорту) просматривают в микроскоп при малом и большом увеличениях.

Результаты анализа препаратов записывают и таблицу 1.2 и зарисовывают в тетради с обозначением каждого слоя.

Таблица 1.2

Результаты анализа сеянок подсолнечника у различных по устойчивости к подсолнечниковой огневке сортов

Сорт	Просмотрено срезов		Панцир-ность, %	Заключение об устойчивости сорта
	всего	обнаружено панцирных		

Анализируют результаты проведенных исследований. Устанавливают связь панцирности с устойчивостью сорта к повреждению подсолнечниковой огневкой.

Контрольные вопросы

1. Особенности иммунитета растений к вредителям.
2. Структурно-морфологические факторы иммунитета растений к вредителям.
3. Чем объясняется устойчивость различных сортов подсолнечника к подсолнечниковой огневке?
4. Механизмы иммунитета растений к вредителям.
5. Факторы толерантности растений к повреждениям вредителями. Приведите примеры.
6. Вредоносности подсолнечниковой огневки.
7. Методика определения панцирности семянок подсолнечника.

Практическая работа № 2
Химический состав растений. Фитонциды как фактор иммунитета. Проверка фитонцидных свойств лука (летучая фракция). Выявить влияние фитонцидов черемухи, листьев томата, кожуры плодов апельсина и лимона на жизнедеятельность насекомых

Цель занятия. Ознакомиться с фитонцидами как фактором иммунитета растений. Выявить влияние фитонцидов черемухи, листьев томата, кожуры плодов апельсина и лимона на жизнедеятельность насекомых.

Фитонцидами называются продуцируемые растениями бактерицидные, фунгицидные и протистоцидные вещества, являющиеся одним из факторов их иммунитета и играющие роль во взаимоотношениях организмов в биогезенозах. Фитонциды были открыты в 20-е годы XX века российским ученым Б.П. Токиным. Фитонцидная активность повышает устойчивость растений к возбудителям заболеваний и фитофагам. Существует два способа применения фитонцидных свойств растений в целях защиты сельскохозяйственных культур: совместный их посев и использование экстрактов высших растений. В настоящее время высокий интерес вызывает выделение из растений новых веществ и оценка их как экологически безопасных пестицидов, так называемых экопестицидов, или ботанических пестицидов.

Приборы и материалы

1. Микроскоп.
2. Предметные и покровные стекла.
3. Пипетки.
4. Стаканчики на 100 мл.
5. Чашки Петри.
6. Чашки Петри с твердой питательной средой.
7. Маленькие ступки с пестиками.
8. Свежие листья растений (черемухи, томата, хвойных растений), кожура апельсина, лимона, лук, чеснок для приготовления вытяжек.
9. Сенной настой или вытяжка из плодородной почвы.
10. Насекомые.

Задания

1. Пронаблюдать действие фитонцидов растений на простейших.
2. Ознакомиться с действием фитонцидов, выделяемых растениями, на насекомых.
3. Изучить влияние фитонцидов на микроорганизмы.

Выполнение задания

1) Оценка фитонцидной активности растений на простейших.

Для опытов берут культуру простейших, приготовленную заранее. В каплю культуральной жидкости с простейшими в середине предметного стекла добавляют меньшую каплю вытяжки растений с сильной фитонцидной активностью.

Наблюдают сначала усиление движения, затем избегание простейшими фитонцидной вытяжки (рассредоточение по краям), далее обнаруживаются уменьшение и вовсе прекращение движения.

Фитонцидную активность (А) выражают в единицах, рассчитанных по формуле:

$$A = \frac{100}{T},$$

где T – время.

Картина гибели простейших под влиянием фитонцидов разных растений различна. Это – растворение (лизис), образование вздутий и пузырей, сморщивание, просто прекращение движения и т.д. Следует отметить, что в размножении простейших (как и всех организмов) существуют циклы. Так, они хорошо размножаются весной и летом, хуже – осенью и плохо – в зимние месяцы (особенно в морозы). Кроме того, даже при хорошем их размножении в вышеуказанные периоды они прекращают движение в холодном лабораторном помещении (температура ниже +18°С…+20°С), особенно при соприкосновении с холодным предметным стеклом, независимо от токсического эффекта.

2) Оценка фитонцидной активности растений на насекомых.

В теплое время года отлавливают насекомых (муравьев, комнатных мух, плодовых мух дрозофил и т.д.), в остальное время разводят плодовых мушек в лаборатории на питательных средах или давленных сладких фруктах. Нарезают кашицу из листьев растений или плодов содержащих фитонциды (5-7 г). В пробирки, на дне которых находится кашица растений, помещают муравьев,

комнатных мух, плодовую мушку дрозофилу и по скорости их гибели судят о фитонцидной активности того или иного растения.

3) Влияние фитонцидов на микроорганизмы.

Приготовить по 2 чашки Петри с питательной средой и выдержать по 5 мин в помещении с большим количеством микроорганизмов. Закрыть крышками. Нарезать и быстро растереть в ступке 1 г молодых листьев или почек растений с сильной фитонцидной активностью. В случае, если мезга растений не обладает достаточной сочностью, к ней добавляют во всех вариантах опыта одинаковое количество капель стерильной воды. После растирания листья перенести быстро шпателем в большую крышку чашки Петри, распределив по дну равномерно. Поместить на чашку с кашицей перевернутую чашку с агаром и посевом микроорганизмов из загрязненного воздуха, выдержать 30-40 мин. После этого закрыть каждую чашку с агаром своей крышкой, перевернуть, поместить все чашки в термостат при температуре +25°С. Через 1-2 недели подсчитать число выросших в чашках колоний, не открывая чашек, а ставя чернилами точки на крышках.

Сделать вывод о степени загрязнения воздуха микроорганизмами в исследуемых помещениях, о влиянии на этот процесс фитонцидной активности разных растений, данные занести в таблицу 2.1.

Таблица 2.1

Влияние летучих фитонцидов растений на рост микроорганизмов

Варианты опыта	Число выросших колоний, шт.	Соотношение колоний (вариант/контроль), %
Контроль		100 %
Под влиянием фитонцидов _____		
Под влиянием фитонцидов _____		

Контрольные вопросы

1. Когда и кем впервые были обнаружены фитонциды?
2. Что такое фитонциды и каков механизм их действия?
3. В каких растениях содержаться фитонциды?
4. Какие условия влияют на содержание фитонцидов в растениях?
5. Какое влияние оказывают фитонциды на возбудителей болезней растений?
6. Фитонциды листьев каких растений оказали влияние на прорастание телиоспор?
7. Каково практическое значение фитонцидов в защите растений от болезней?

Практическая работа № 3
Фагоцитоз как фактор иммунитета. Фагоцитоз у животных и растений

Цель занятия. Ознакомиться с понятием фагоцитоза как фактором иммунитета. Изучить явление физиологического иммунитета у растений.

Этот процесс был впервые обнаружен у животных И.И. Мечниковым (1863-1883). Он создал фагоцитарную теорию защиты животного организма от инфекции; Согласно этой теории, у животных есть специальные клетки (фагоциты), обладающие способностью захватывать паразита и переваривать его с помощью ферментов.

У растений в отличие от животных нет фагоцитов. Однако у них был обнаружен сходный процесс внутриклеточного переваривания, получивший название *фагоцитоза.* Поскольку такая способность у растений проявляется лишь в отношении патогенных организмов, она была отнесена к факторам активного иммунитета.

Фагоцитоз четко проявляется в случае эндотрофной микоризы, когда гриб развивается внутри корней растения и лишь небольшая его часть проникает из корней в почву.

Эндотрофная микориза развивается следующим образом: гифы гриба проникают через корневые волоски в эпидермальные клетки, а затем в клетки первичной коры, в которой происходят защитные реакции, вызывающие замедление распространения в них мицелия: гифы либо становятся клубочкообразными, либо у них разветвляются верхушки с образованием так называемых арбускул.

Внутриклеточные клубочки гиф постепенно перевариваются клетками и исчезают. Арбускулы теряют способность к росту, и дальнейшее распространение мицелия по клеткам первичной коры прекращается. Такие взаимоотношения обнаружены на микоризах деревьев, злаков и других растений.

У злаков, например, *Fusarium oxysporum* образует эндотрофную микоризу. При этом иногда наблюдается частичное или полное переваривание гиф в клетках корня. Очевидно, благодаря фагоцитарным свойствам клетки сдерживают распространение гриба, не дают ему перейти к паразитическому образу жизни, однако не уничтожают его полностью. Подобное равновесие между корнями

злаков и грибом непостоянно и зависит от факторов внешней среды.

Замечено, что способностью к фагоцитозу у растения обладают не все клетки, а главным образом клетки, составляющие ткани в зонах роста и обладающие активными физиологическими процессами. Аналогичное явление наблюдается во взаимоотношениях с растением и других микроорганизмов, например клубеньковых бактерий, поселяющихся на корнях бобовых растений, головневых грибов и т. д.

Явление фагоцитоза и явление дегенерации и лизиса мицелия грибов в тканях иммунных и устойчивых растений по своему характеру близки друг к другу, ибо в основе их лежат физиолого-биохимические процессы, происходящие в растениях, направленные на ликвидацию или ослабление патогена, проникшего в ткани растения.

Задание. Изучить явление физиологического иммунитета у растений.

Материалы и оборудование

1. Растения пшеницы зараженные *Tilletia caries* (7-8 и 13-14 дневные).
2. Чашки Петри.
3. Предметные стекла.
4. Покровные стекла.
5. Дистиллированная вода.
6. Препаровальные иглы
7. Капельницы.
8. 1% водный раствор красителя анилинблау.
9. Микроскопы.

Выполнение задания

Растения пшеницы, зараженные твердой головней, высевают за 1-2 недели до занятия. Выращивание лучше проводин, в вегетационных сосудах или стеклянных стаканах, заполненных смесью кварцевого песка и почвы (на три части почвы одна часть песка).

В сосуды сначала высыпают слой подготовленной смеси (на 1/3 высоты вегетационных сосудов), выравнивают ее поверхность и раскладывают на нее пинцетом заспоренные (1% спор от массы семян) семена пшеницы. Их слегка вдавливают и засыпают сверху

почвой) так, чтобы слой почвы над семенами (глубина заделки семян) составлял 6-7 см.

Почва, взятая для опыта, должна быть нормально увлажнена (60% от полной влагоемкости). Верхний слой почвы слегка уплотняют и хорошо выравнивают.

Сосуды этикетируют, указывая вид и сорт пшеницы, сроки заспорения семян, дату посева, повторность, и выдерживают при температуре 10-12°С. Такая температура благоприятна для прорастания спор гриба и несколько замедляет прорастание семян, что обеспечивает более высокий процент заражения проростков пшеницы возбудителем твердой головни.

При таких условиях всходы появляются обычно на седьмой день. Сроки начала появления всходов, а также полные всходы отмечают; они могут быть различны, что зависит от сорта, энергии прорастания семян и силы первоначального роста проростков.

В фазе шилец можно проверить колеоптиле на наличие заражения, но дегенерацию мицелия в этот период обнаружить труднее. У ряда сортов она проявляется в более поздние фазы (полного развертывания первого листа, начала кущения).

В день занятия по гистологическому анализу проростков их следует вынуть из почвы вместе с зерном и корешками, отмыть от земли под струей воды и разложить по чашкам Петри с таким расчетом, чтобы у каждых обучающихся были чашки Петри с проростками относительно устойчивого и восприимчивого к твердой головне сортов пшеницы.

После проведения всех подготовительных работ приступают к гистологическому анализу проростков. Он состоит из следующих этапов.

1) У проростков осторожно препаровальной иглой снимают послойно ткани колеоптиле. Прозрачные кусочки помещают в 1% водный раствор анилинблау для окрашивания грибницы **в** тканях растения.

2) После окраски (5-6 мин) кусочка тканей колеоптиле промывают в листа дистиллированной воде в течение 3-4 мин.

3) Берут по одному очень тонкому кусочку колеоптиле и помещают на предметнее стекло в каплю воды. Закрывают покровным стеклом и просматривают сначала при малом увеличении микроскопа, разыскивая мицелий по всему препарату во многих нолях зрения.

При обнаружении мицелия его рассматривают при большом увеличении и отмечают наличие изменений, дегенерации и лизиса. Так просматривают все кусочки колеоптиле.

Мицелий возбудителя твердой головни распространяется межклеточно в виде продолговатых нитей, окрашиваемых метиленовой синью в голубовато-фиолетовый цвет. Иногда гриб заходит в клетки и вступает во взаимодействие с ядром клетки.

Наблюдения за проявлением и состоянием мицелия в тканях колеоптилей проростков пшеницы необходимо записать в рабочей тетради в таблицу 3.1 и зарисовать.

Таблица 3.1

Анализ тканей колеоптилей проростков пшеницы на наличие и состояние в них грибницы *Tilletia caries*

Вид, сорт пшеницы	Номер проростков	Номер кусочков колеоптилей	Обнаружен мицелий («+» – да, «-» – нет)	Место локализации мицелия	Состояние мицелия

Сделать вывод о состоянии мицелия в тканях устойчивых и восприимчивых к твердой головне сортов пшеницы.

Контрольные вопросы

1. Кем впервые было сокрыто явление фагоцитоза?
2. Явление фагоцитоза у животных.
3. Какие ученые изучали явление фагоцитоза у растений?
4. Значение фагоцитоза для растений.
5. Каково общее число зараженных проростков по каждому сорту и процент заражения?
6. Характер распространения мицелия (внутриклеточно, межклеточно).
7. Какие регрессивные изменения грибницы наблюдались, и какие из них преобладали?
8. Какой из анализируемых сортов пшеницы характеризуется более сильными фагоцитарными свойствами по отношению к возбудителю твердой головни?

Практическая работа № 4
Методы оценки сортов в отношении поражаемости их физиологическими расами. Определение рас мучнисторосяных, ложномучнисторосяных и головневых грибов. Определение рас у вирусов

Цель занятия. Изучить методы оценки сортов в отношении поражаемости их физиологическими расами возбудителей заболеваний растений

Специализации патогена – это способность паразитировать на одном, нескольких: или многих видах растений-хозяев. Специализация патогенов определяется, прежде всего, их приуроченностью к определенному питающему субстрату и способностью эффективно усваивать его.

Одни патогены способны поражать лишь определенную ткань одного вида растения-хозяина. Другие, напротив, вызывают системное поражение у видов растений, относящихся к разным классам.

Различные способности патогенов к паразитизму определяются их генетическими и физиологическими свойствами. Большое значение имеют наличие генов вирулентности и эффективность их продуктов. Очень важную роль играет активность ферментативного аппарата патогенов, позволяющая использовать субстрат в доступной форме.

Специализацию патогенов определяют также защитные реакции растений-хозяев. Барьерные факторы и химические процессы блокируют внедрение многих паразитов в растение. В то же время другие паразиты способны преодолевать такие барьеры.

Понятие специализации наиболее уместно по отношению к видам патогенов. Различают несколько форм специализации патогенов к растениям-хозяевам.

Гистотропная (тканевая) специализация – способность патогена заселять лишь определенную ткань или комплекс тканей растения. Другие ткани не поражаются. Например, возбудитель слизистого бактериоза капусты бактерия *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* поражает в основном паренхиму. Риккетсии в организме растений-хозяев концентрируются преимущественно во флоэме.

Органотропная специализация – способность патогена

заселять лишь определенные органы растения. Например, *Plasmodiophora brassicae* поражает корни растений из семейства капустных. Возбудитель спорыньи злаков *Claviceps purpurea* поражает завязи и позднее развивающиеся зерновки злаков.

Онтогенетическая, или возрастно-физиологическая (стадийно-возрастная) специализация – способность патогена поражать растение-хозяина в определенный период его развития. Так, возбудитель корнееда сахарной свеклы *Pythium de barianum* поражает проростки от момента прорастания до образования четырех настоящих листьев. Возбудитель твердой головни пшеницы *Tilletia caries* поражает хозяина только с момента прорастания зерновки до появления всходов.

Некоторые возбудители способны поражать растение-хозяина на разных стадиях развития. Классический пример – возбудитель пузырчатой головни кукурузы *(Ustilago zeae),* способный поражать кукурузу практически в любой фазе развития растения. *Botrytis cinerea* поражает свои многочисленные растения-хозяева в фазах вегетации, цветения и плодоношения (последние две фазы – предпочтительнее).

Филогенетическая специализация – способность вида патогена поражать один, несколько или много видов растений-хозяев. Филогенетической ее называют потому, что способность поражать растения-хозяева – основное направление микроэволюционного процесса паразитов. Она может быть узкой и широкой.

Узкая специализация. Патогены с узкой специализацией (их называют монофаги) паразитируют на растениях, относящихся к одному виду или роду. Это в основном облигатные паразиты и факультативные сапротрофы, а также некоторые факультативные паразиты. Они хорошо и избирательно приспособлены для поражения конкретных (нередко близкородственных) видов растений-хозяев. При коэволюции у них вырабатываются механизмы атаки, учитывающие защитные реакции, присущие видам именно их растений-хозяев.

Виды паразитов с узкой специализацией имеют выраженную иерархическую структуру. Обычно вид способен поражать несколько родов или видов растений-хозяев, нередко близкородственных.

Вид паразита подразделяется на несколько или много разновидностей или специализированных форм *(formae speciales).* Они

приурочены к определенному роду или виду растения-хозяина. В пределах разновидности патогена выделены физиологические расы. Они отличаются друг от друга способностью по-разному поражать сорта вида растения-хозяина.

При взаимодействии определенных рас и сортов в одних комбинациях наблюдают реакцию сверхчувствительности (гибель патогена, образование мелких некрозов в месте внедрения), в других – реакцию совместимости (развитие патогена, интенсивное образование пустул).

Широкая специализация. Патогены с широкой специализацией (их называют полифаги) паразитируют на растениях одного и нескольких семейств или даже различных классов. Большинство широкоспециализированных патогенов – факультативные паразиты.

Sclerotinia sclerotiorum поражает растения из семейств зонтичных, лилейных, мятликовых, астроцветных, вызывая у них белую гниль.

Бактерия *Pseudomonas solanacearum* вызывает сосудистый бактериоз растений из семейств пасленовых, тыквенных, бобовых и астроцветных.

Промежуточные случаи. Довольно многие паразиты занимают по своей специализации к растениям-хозяевам промежуточное положение. У них проявляется заметная тенденция к узкой специализации и в тоже время сохраняется способность поражать довольно много видов и родов растений-хозяев.

Phytophthora infestans поражает только картофель и томат, реже баклажаны и дикие виды из семейства пасленовых.

Дифференциация рас фитопатогенных организмов. Расы паразитов поражают определенные сорта растений-хозяев. Понятие «физиологические» связано с тем, что способность, рас преодолевать устойчивость одних сортов и неспособность преодолевать устойчивость других связана с различными физиологическими механизмами. Физиологические расы известны для патогенных бактерий, грибов и цветковых растений-паразитов.

Для определении рас используют растения-дифференциаторы. Они относятся к сортам и гибридам, характеризующимся определенной вертикальной устойчивостью по отношению к возбудителю болезни.

Каждая раса может рассматриваться как самостоятельный

паразит, устойчивость к которому имеет собственный физиологический и биохимический механизм и контролируется ограниченным числом генов. Существует взаимосвязь между генами устойчивости и генами вирулентности. Раса возбудителя: поражает сорт в том случае, если сама обладает геном вирулентности

Работы по созданию набора сортов, дифференцированно реагирующих на заражение различными изолятами патогена, были начаты Стэкменом (США) в 1922 г. Он создал набор из 12 сортов-дифференциаторов стеблевой ржавчины пшеницы. Постепенно в селекционный процесс вовлекались источники новых генов, которые вызывали изменения в популяции патогена. Расы, приспособившиеся к новым сортам, было трудно, а в ряде случаев просто невозможно дифференцировать на старом наборе сортов. Его приходилось постоянно дополнять.

Позднее перешли на генетические шкалы, основанные на гипотезе Флора "ген против гена", "ген на ген", что предусматривает создание наборов дифференциаторов, которые отличаются генами устойчивости, комплиментарными генам вирулентности.

Согласно международной номенклатуре, расы обозначают цифрами, а гены устойчивости – латинскими буквами.

При разработке методики определения рас паразитов важно решить три вопроса: как выделить изоляты для анализа; как выявить характер патогенности (т.е. вирулентность к сортам растения-хозяина); какой выбрать набор тест-сортов.

При анализе рас *ржавчинных* грибов изолят – это клон, потомство генетически однородных биотипов в уредостадии (диплоидный дикарион с двумя ядрами в клетке). При таком состоянии изолят может быть по свойствам вирулентности гомозиготный или гетерозиготный.

Изоляты *ложномучнисторосяных* и *мучнисторосяных* грибов – это потомство генетически однородных биотипов в гаплоидной стадии (потомство от конидий).

Изолят *головневых* грибов – образец, собранный *с* определенного сорта местности. Это популяция биотипов т.к. головневые изоляты в каждом поколении проходят смену гаплоидной и диплоидной фаз в онтогенезе.

Наиболее трудный вопрос – установление табора сортов-дифференциаторов. Имеется два подхода: 1 – *эмпирический;* 2 – *генетический* (на основе гипотезы "ген на ген").

Эмпирический подход. Если собрать в различных местностях образцы паразитом и заражать ими большую коллекцию сортов поражаемого вида растения, то выявляется, что паразиты по вирулентности неоднородны и среди изучаемой коллекции имеются сорта, которые четко улавливают эти различия. Такие сорта избирают в качестве тестеров для дальнейших анализов.

Тогда уже нет необходимости заражать отдельными образцами паразита всю изучаемую коллекцию, а только принятый небольшой набор сортов, которые более четко дифференцируют вирулентность образцов паразитов. Такие тест сорта назвали *сортами-дифференциаторами,* а образцы паразитов, дающие одинаковые показания при их заражении, *определенной расой.*

Генетический подход. Тестерами для выявления вирулентности у изучаемых изолятов паразитов являются сорта с идентифицированными генами расоспецифической устойчивости и специально созданные линии с одним геном устойчивости. Анализ показывает, какие гены устойчивости растений эффективны против генов изучаемого изолята паразита,

Блэком в 1952 г. было описано 4 гена устойчивости картофеля к фитофторозу. В 1966 г. были найдены гены R_5, R_6, R_7, R_8, R_9. Возможное число комбинаций увеличилось до 512.

В 1969 г. были описаны еще 2 гена устойчивости (R_{10}, R_{11}), увеличив число возможного появления рас до 2048. При увеличении числа генов устойчивости количество возможных рас увеличивается в геометрической прогрессии.

Задания

1. Зарисовать и заполнить таблицу 4.1 физиологических рас растений-дифференциаторов и *Phytophthora infestans.*

2. По таблице 4.1 взаимодействия рас *Phytophthora infestans* и растений-дифференциаторов определить физиологические расы патогена (табл. 4.2).

Выполнение заданий

1) Зная, что существующая в природе раса 0 могла заражать только те генотипы картофеля, которые не имели генов устойчивости – г, но не была способна подавить ни один генотип с генами устойчивости – R.

Таблица 4.1

Взаимодействие генов устойчивости картофеля с расами *Phytophthora infestans*

Гены устойчивости растений	*0*	*1*	*2*	*3*	*4*	*12*	*13*	*14*	*23*	*24*	*34*	*123*	*124*	*134*	*234*	*1234*
r																
R_1																
R_2																
R_3																
R_4																
R_1R_2																
R_1R_3																
R_1R_4																
R_2R_3																
R_2R_4																
R_3R_4																
$R_1R_2R_3$																
$R_1R_2R_4$																
$R_1R_3R_4$																
$R_2R_3R_4$																
$R_1R_2R_3R_4$																

Раса 1 способна подавить устойчивость, сообщенную только геном R_1 и т.д. в отношении простых рас. Сложная раса, например 1,2,3,4, может преодолеть устойчивость, сообщенную каждым геном в - отдельности (R_1; R_2; R_3; R_4) и все их комбинации (R_1R_2; R_1R_3; R_1R_4; R_2R_3; R_2R_4; R_3R_4; $R_1R_2R_3$; $R_1R_2R_4$; $R_1R_3R_4$; $R_2R_3R_4$; $R_1R_2R_3R_4$). Заполняем таблицу 4.2 используя «+» и «-» – обозначают поражение, и устойчивость.

2) По схеме взаимодействия рас *Phytophthora infestans* и растений дифференциаторов определить физиологические расы (табл. 4.2).

Поскольку для характеристики вирусов большое значение имеет круг их растений-хозяев, выбор подходящих тест-растений для механической инокуляции играет при диагностике решающую роль. Среди многочисленных видов, известных как хозяева определенных вирусов, некоторые особенно чувствительны, поэтому их применяют в биотестах. Это Chenopodium quinoa, Cucumis sativus, Gomphrena globosa, Nicotiana megalosiphon, N. tabacum, Petunia hybrida, Phaseolus vulgaris.

Таблица 4.2

Определение физиологических рас патогенов

Растения-дифференциаторы	Физиологические расы					
r						
R_1						
R_2						
R_3						
R_4						
R_1R_2						
R_1R_3						
R_1R_4						
R_2R_3						
R_2R_4						
R_3R_4						
$R_1R_2R_3$						
$R_1R_2R_4$						
$R_1R_3R_4$						
$R_2R_3R_4$						
$R_1R_2R_3R_4$						

Важнейшим и восприимчивым к большинству вирусов тест-растением является Chenopodium quinoa. Этот вид особенно пригоден для выделения вирусов и в меньшей степени – для их дифференциации и идентификации. В последнем случае приходится делать пассажи с одного растения Ch. quinoa на другое (чтобы повысить концентрацию вируса), а также переносить его на дифференцирующего хозяина или применять серологическую диагностику. При необходимости в частых определениях зараженности вирусами или при подозрении на смешанную инфекцию целесообразно поддерживать в готовом к работе состоянии сортимент различных вирофильных растений-индикаторов и использовать их для изолирования вирусов.

Поскольку чувствительность тест-растений к вирусным инфекциям может изменяться под влиянием факторов среды, их нужно выращивать в благоприятных условиях. Растения, выросшие при избытке света, пониженных температурах и недостатке влаги, мало пригодны для диагностики. Затемнение на 24-72 ч перед инокуляцией повышает вероятность заражения. После инокуляции более благоприятны высокая интенсивность света и температуры ниже 25 °С, дальнейшее их повышение (>30 °С) ставит под

сомнение успех опыта.

При механическом переносе инокуляция проводится путем растирания тканевого экстракта по верхней стороне листа тест-растения. Через возникающие при этом мельчайшие ранки вирусные частицы проникают в еще живые клетки и инфицируют их. Количество очагов инфекции можно существенно увеличить с помощью мелкозернистых абразивов, например карборунда (размер частиц от 500 до 600 меш). Абразив напыляют на поверхность листа перед натиранием или добавляют в инокулюм. Искусственные ранки должны быть очень мелкими, чтобы они быстро заживали и не вызывали гибели клеток, поэтому натирание следует проводить очень осторожно и только с легким нажимом.

Для инокуляции применяют дезинфицированный стеклянный шпатель с шероховатой поверхностью. Иногда листья натирают пальцем, однако при этом возрастает опасность загрязнения следующих образцов, особенно при работе с высококонцентрированными и стойкими вирусами. Стеклянный шпатель после каждого употребления очищают и дезинфицируют.

Натирание выполняется круговыми движениями смоченного в экстракте стеклянного шпателя по поверхности листа, который поддерживают свободной рукой. После натирания инокулированную поверхность листа обмывают водопроводной водой, чтобы ослабить ингибирующее инфекцию действие инокулюма. Быстрое обсушивание поверхности листа повышает успех заражения.

Реакция тест-растений. Постинфекциоиные реакции тест-растений, в зависимости от комбинации вирус-хозяин, появляются через несколько дней или недель. Это могут быть симптомы на инокулированных листьях или на листьях, развившихся после заражения. ВТМ вызывает через 2-3 дня местные некрозы на N. glutinosa. Примерно через 5-7 дней после инокуляции Х-вирусом картофеля (ХВК) на листьях G. globosa появляются светло-серые пятна с красноватой каймой. На Ch. quinoa вирус огуречной мозаики вызывает через 5-7 дней желтоватые или буроватые местные некрозы, а вирус скручивания листьев вишни через две недели – деформацию и некрозы верхушечных листьев. При заражении вирусом пестростебельности табака на верхних листьях N. tabacum через 2-3 недели появляются светло-зеленые и некротические полосы и кольца.

Для биологической диагностики вирусов необходимо не

менее шести растений каждого вида индикатора, а при использовании проростков огурца в качестве тест-растений – не менее 20 на каждую пробу.

Дифференциальная диагностика на индикаторах. При естественном развитии вирусных болезней чаще всего встречаются смешанные инфекции. Механическое заражение тест-растений вирусами в большинстве случаев не дает ответа на вопрос о компонентах такой инфекции. Поэтому дифференцирующие растения для разделения смесей вирусов и штаммов исключительно важны с точки зрения диагностики. Возможности разделения некоторых часто встречающихся смесей и идентификации вирусов и их штаммов на дифференцирующих растениях можно показать на ряде примеров.

Контрольные вопросы

1. Понятие специализации патогенов.
2. Виды специализаций.
3. Широкая специализация патогенов. Приведите примеры.
4. Узкая специализация патогенов. Приведите примеры.
5. Что такое специализированные формы?
6. Что такое физиологические расы?
7. Значение сортов-дифференциаторов.
8. Как обозначаются физиологические расы и гены устойчивости?
9. Основные подходы при установлении сортов-дифференциаторов.

Практическая работа № 5
Внесение инфекционной нагрузки на семена. Определение инфекционной нагрузки на одно зерно телиоспор Tilletia caries (D.C.) Tul. методом центрифугирования в образцах семян

Цель занятия. Научиться проводить инфицирование семян зерновых культур телиоспорами Tilletia caries (D.C.) Tul. методом центрифугирования и определять инфекционную нагрузку.

При оценке зерновых колосовых и кукурузы на устойчивость к головневым заболеваниям в селекционной практике широко используют искусственно созданный инфекционный фон. Так как в селекционных посевах проводить искусственное заражение запрещается, то создают хорошо изолированные и удаленные от

селекционных и семеноводческих посевов фитопатологические участки. Решая вопрос о методах создания инфекционных фонов, учитывают биологические особенности возбудителей и в первую очередь особенности и время заражения ими растений. Так, твердой и стеблевой головней пшеницы и ржи, каменной и чёрной головней ячменя, твердой и пыльной головней овса, головней проса и пыльной головней кукурузы растения заражаются при прорастании семян от спор, находящихся на поверхности зерновок, поэтому инфекционный фон создается путем *заспорения семян.* Телиоспоры возбудителей этих болезней, собранные с пораженных растений, наносят на семена перед посевом, добиваясь равномерного распределения их по поверхности семян.

При этом приходится учитывать и некоторые биологические особенности культур. Зерновки овса и ячменя защищены пленками, т. е цветочными чешуями, поэтому при заспорении или их «освобождают» от пленок, что практикуется по овсу, или телиоспоры берут в виде суспензии и используют вакуум-прибор для лучшего всасывания головневых спор под пленки.

Возбудитель карликовой головни пшеницы заражает растение в стадии всходов, а возбудитель пузырчатой головни кукурузы заражает молодые растущие части растения в течение всей вегетации. Инфекционный фон по этим заболеваниям в полевых условиях создается в первом случае нанесением спор на поверхность почвы, во втором случае нанесением их на растения кукурузы, или в поверхностный слой почвы.

Существуют различные методы *нанесения инфекции на цветки* от индивидуального заражения каждого цветка колоса до группового заражения нескольких колосьев с использованием вакуум-приборов. Все они направлены на получение в урожае достаточного количества инфицированных зерновок для использования их. в качестве семян на следующий год, если это яровые формы, или в том же году, если озимые.

Помимо нанесения инфекции на семена, проростки, цветки, необходимо позаботиться о создании оптимальных условий для заражения растений.

Задания. Провести заспорение семян пшеницы телиоспорами *Tilletia caries* или *Tilletia levis.* Провести заспорение семян ячменя телиоспорами *Ustilago hordei.* Ознакомиться с методами

инокуляции цветков. Изучить приборы для заражения. Освоить вакуум-метод заражения кукурузы *Ustilago zeae*.

Материалы и оборудование

1. Семена яровой или озимой пшеницы и ячменя.
2. Колосья пшеницы, пораженные твердой головней и колосья ячменя, пораженные каменной головней.
3. Фарфоровые чашки и пестики.
4. Колбы на 150-200 мл с пробками.
5. Стеклянные банки с притертыми крышками.
6. Дистиллированная вода.
7. Предметные стекла.
8. Покровные стекла.
9. Капельницы.
10. Препаровальные иглы.
11. Микроскопы.
12. Весы ЛТК-500.

Выполнение заданий

1) В банки с притертыми крышками высылают 50 г семян пшеницы. Из больных колосьев пшеницы пинцетом выделяют головневые мешочки и складывают их в фарфоровые ступки. Готовят препарат из телиоспор – для определения вида возбудителя твердой головни – *Tilletia caries* или *Tilletia levis.* Они отличаются по форме и строению. У *T. caries* телиоспоры светло- или темно-коричневые, округлые, с сетчатыми утолщениями, размером от 16 до 22 мкм в диаметре; у *T. levis* они светло-коричневые, гладкие, овальные или продолговатые, размером 17-25х14-19 мкм, оболочка толстая, нешиповатая (рис. 5.1).

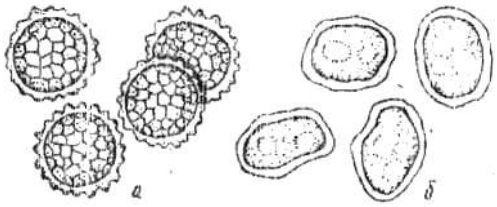


Рис. 5.1 Споры твердой головни пшеницы:
а – Tilletia caries; *б – Tilletia levis*

Отвешивают требуемое количество головневых спор для заспорения навесок семян из расчета 0,1; 0,5 и 1,0 г на 100 г семян.

Отвешенное количество спор осторожно высыпают в приготовленные банки с семенами, закрывают крышкой и встряхивают в течение 3-4 мин до полного очищения от спор стенок посуды. Сравнивают образцы семян с различной степенью заспоренности, отмечал, где больше сосредотачиваются споры при распределении их по поверхности зерновки. Полученные данные оформляют в виде таблицы (табл. 5.1) и делают вывод.

Таблица 5.1

Заспоренность семян пшеницы телиоспорами твердой головни

Вид, сорт пшеницы	Вид возбудителя твердой головни	Распределение телиоспор по поверхности зерновки, %		
		в бороздке	на хохолке	на бочках

2) В колбу ссыпают 50 г семян. Приготавливают суспензию из телиоспор *Ustilago hordei,* для чего отвешивают 2 г спор на 1 л воды, взбалтывают несколько раз до равномерно мутной жидкости. Заливают семена суспензией спор из расчета 50 мл воды на 50 г семян и оставляют для впитывания жидкости на 20 мин. Отмечают, как располагаются телвоспоры по поверхности зерновки.

3) Существует целый ряд методов создания инфекционного фона и по пыльной головне пшеницы и ячменя:

- индивидуальное заражение каждого-цветка в колосе путем нанесения телиоспор пыльной головни с больных колосьев пшеницы на цветки здоровых колосьев с помощью пинцета, пипетки, кисточки;

- опыление пучком больных колосьев путем отряхивания телиоспор с больных колосьев на колосья пшеницы в фазе цветения на делянках, предназначенных для искусственного заражения;

- высев заведомо зараженных семян (пшеницы, ячменя) между делянками испытуемых сортов с расчетом, что споры возбудителя пыльной головни будут распыляться естественным путем и попадать на цветки соседних растений. Урожай семян с зараженных растений высевают для оценки устойчивости пшеницы (ячменя) в следующем году, если это яровая пшеница, и в текущем году, если пшеница озимая;

- метод Э.Э. Гёшеле (рис. 9), состоящий в подрезании ножницами колосков колоса на уровне плеча колосковой чешуи последующем опылении пораженным головней колосом подготовленных колосков.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют методы заспорения семян?
2. Когда и при каких условиях следует увеличивать дозы телиоспор для заспорения семян?
3. В чем преимущества заспорения семян пленчатых культур суспензией спор перед заспорением сухим способом?
4. Какие методы инокуляции цветков вы знаете?
5. В чем преимущества и недостатки каждою из методов инокуляции цветков?
6. На чем основан вакуум-метод заражения пшеницы и ячменя пыльной головней?
7. Какие условия необходимы для успешного заражения цветков пшеницы и ячменя возбудителями пыльной головни?
8. Каким методом создается инфекционный фон по пузырчатой головне кукурузы?
9. Каким методом создается инфекционный фон по пыльной головне кукурузы?
10. Каким: методом создается инфекционный фон по головне проса?
11. Какими методами создается инфекционный фон по пыльной и покрытой головне овса?

Практическая работа № 6
Внесение инфекции на листья, стебли, цветки и другие органы растений. Заражение пшеницы бурой листовой ржавчиной (Puccinia triticina). Изучение устойчивости кукурузы к пузырчатой головне. Заражение проростков

Цель занятия. Научиться проводить заражение пшеницы бурой листовой ржавчиной путем внесения инфекции на листья, стебли, цветки и другие органы растений

Инокуляцию поверхности растений осуществляют для создания инфекционного фона ко всем видам ржавчины, септориозу, мучнистой росе. В этом случае растения опрыскивают суспензией спор или опыливают спорами. При опыливании для равномерного

распределения инфекции применяют наполнители (муку или тальк). Иногда в качестве наполнителя используют ткани больного растения, например, для заражения сахарной свеклы церкоспорозом берут измельченные пораженные листья. Для успешного заражения необходимо сохранение капель влаги не менее 6...9 ч при оптимальной для каждого вида гриба температуре (возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы – 18...22°С, желтой – 8...15 °С, бурой – 15...20°С, корончатой ржавчины овса -15...18°С). Для сохранения влаги делают влажную камеру – накрывают делянки полиэтиленовой пленкой.

Заражение цветков применяют прежде всего для возбудителей пыльной головни злаков. Для этого используют сухие хламидоспоры или суспензии спор. В первом случае инокулюм наносят на предварительно подготовленный колос с подрезанными колосками с помощью кисточки, натиранием головневым колосом или стряхиванием спор. Суспензию спор вводят в колоски с помощью пипетки или медицинского шприца (шприц-метод). Для более быстрого выполнения работы применяют прибор, предложенный Кривченко (рис. 6.1). В этом случае колосья помещают в цилиндр, из которого отсасывают воздух, при этом в колос и в полость колосков закачивается суспензия спор из колбы.

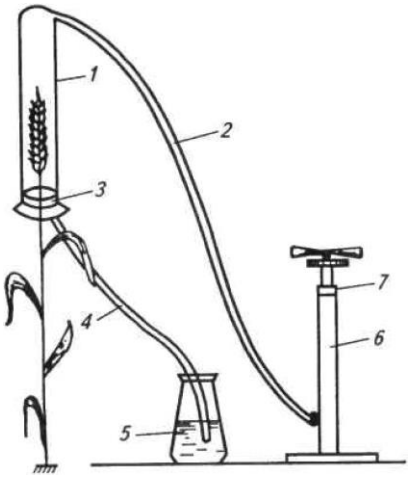


Рис. 6.1. Аппарат для инокуляции пшеницы
и ячменя спорами пыльной головни (по Кривченко, 1985)

В некоторых случаях инокулюм вводят непосредственно в ткань или полость органа. Так, для заражения кукурузы фузариозом и стеблевой гнилью в початки или в стебель вводят деревянные палочки, обработанные суспензией спор. Для инокуляции кукурузы пузырчатой головней делают инъекцию суспензии спор в верхушку растений или в верхнюю пустую часть початка. Для оценки устойчивости картофеля к кольцевой гнили суспензию бактерий вводят в высечку, сделанную в столонной части клубня.

Заражение возбудителями вирусных заболеваний, распространяющихся механическим путем (например, ВТМ), можно осуществить путем втирания сока больного растения или очищенного препарата вируса в лист. Эффективность заражения повышается при предварительном легком травмировании поверхности растений с помощью наждачного порошка или песка. Для переноса некоторых вирусов (например, Х-вируса картофеля) применяют *прививку* участка больного растения.

Задания. Провести заражение пшеницы бурой листовой ржавчиной (Puccinia triticina). Изучить методы устойчивости кукурузы к пузырчатой головне.

Материалы и оборудование

1. Семена яровой или озимой пшеницы и кукурузы.
2. Пораженные листья пшеницы бурой листовой ржавчиной и початки кукурузы, пораженные пузырчатой головней.
3. Фарфоровые чашки и пестики.
4. Колбы на 150-200 мл с пробками.
5. Стеклянные банки с притертыми крышками.
6. Дистиллированная вода.
7. Предметные стекла.
8. Покровные стекла.
9. Капельницы.
10. Препаровальные иглы.
11. Микроскопы.
12. Весы ЛТК-500.

Выполнение заданий

Инфекционный материал ржавчины хлебных злаков обычно готовят за два часа до нанесения на растения. Для этого берут 200-300 пораженных листьев, погружают их в воду (0,5-1 л) и смывают

с них уредоспоры. На 150-200 м^2 посева расходуют около 20 л суспензии. В стационарных условиях инокулюм готовят заранее в оранжерее или на специальных посевах. Для заражения делянок – распространителей ржавчины следует брать 5 мг уредоспор на 1 м^2, распыливая их вместе с тальком в соотношении 1:30 или 1:100. При сплошной инокуляции на 1 м^2 расходуют 2 мг жизнеспособных уредоспор в случае последующего покрытия растений пленкой и 20 мг – без влажной камеры.

Искусственное заражение растений базидиоспорами ржавчины (например, линейной или бурой) осуществляют во влажной камере. Берут части растений с развитыми телейтоспорами и помещают их над инокулируемым растением с таким расчетом, чтобы по мере созревания базидиоспоры опадали на его поверхность.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют методы заспорения надземных органов растений?
2. Когда и при каких условиях следует увеличивать дозы уредоспор для заспорения семян?
3. Какие методы инокуляции цветков вы знаете?
4. В чем преимущества и недостатки каждою из методов инокуляции цветков?
5. Какие условия необходимы для успешного заражения цветков пшеницы возбудителями бурой листовой ржавчиной?
6. Каким методом создается инфекционный фон по пузырчатой головне кукурузы?

Практическая работа № 7
Методы учета болезней растений по степени пораженности и иммунности. Изучение комбинированной шкалы Д.Т. Страхова

Цель занятия. Изучить методы учета болезней растений по степени пораженности и иммунности. Научиться пользоваться комбинированной шкалой Д.Т. Страхова.

Материалы и оборудование. Гербарный материал или свежий сбор листьев различных сортов пшеницы, шкала иммунности Страхова. Микроскопы, предметные и покровные стекла. Окулярные микрометры. Пробирки простые и центрифужные, чашки Петри с увлажненным песком. Центрифуга. Колба с водой, колбы

с заспоренными семенами (0,1; 0,01), пипетки. Разборные доски, шпатели. Красители: метиленовая синь, родамин С8. Бюксы с 70%-ным спиртом.

Задание 1. Провести оценку различных сортов пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине по степени поражения и степени иммунности с использованием соответствующей комбинированной шкалы Т.Д. Страхова.

Выполнение работы

Для одновременного определения степени устойчивости и интенсивности поражения Т.Д. Страховым предложена комбинированная шкала, которая состоит из двух частей: описания признаков, характеризующих цифровые показатели типов иммунности и балла иммунности (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Комбинированная шкала определения степени устойчивости и интенсивности поражения по Т. Д. Страхову

Обозначение иммунности	Описание признаков, характеризующих цифровые показатели типов иммунности (по Т.Д. Страхову)
0	Отсутствие признаков иммунности. Пустулы ржавчины крупные, бархатистые, легко порошащиеся, хорошо раскрываются при созревании. Эпидермис листа при созревании пустул легко разрывается и обычно хорошо заметен по краям пустул в виде прозрачных пленок. Обесцвечивание ткани вокруг пустул обычно отсутствует.
1	Восприимчивые сорта. Пустулы мельче, чем в предыдущем типе, нередко собраны группами. Большинство пустул обычно вскрывается, а часть пустул не в состоянии прорвать эпидермис. В местах скопления пустул ткань листа обесцвечивается (хлоротические зоны в местах скопления пустул).
2	Сорта ниже средней устойчивости Пустулы мелкие, рассеянные по поверхности листа. Некоторые пустулы вскрываются, другие же (большинство) не могут прорвать эпидермис. Вокруг пустул хорошо заметны обычно округлые зоны обесцвеченной части листа.
3	Сорта средней устойчивости. Пустулы очень мелкие, рассеянные по поверхности листа (как в предыдущем типе), но, как правило, даже не вскрываются и уредоспоры в них часто недоразвиты. Наряду с недоразвитыми пустулами, скрытыми в ткани листа, имеются разной формы и величины светлые пятна (места внедрения гриба). Вокруг недоразвитых пустул в местах заражения хорошо заметны зоны светлой или светло-желтой ткани листа (некрозы).
4	Устойчивые сорта. Полное отсутствие пустул гриба. Места заражения обнаруживаются лишь по мелким обесцвеченным участкам листа (мелкая точечность, явление хлорозов и некрозов). Высший тип иммунности. Некрозы могут вовсе отсутствовать. Высокоустойчивые (иммунные) сорта.

Полное отсутствие иммунитета к бурой ржавчине обозначается цифрой 0. Высшая степень иммунитета проявляется в виде мелких светлых пятен или некрозов, рассеянных по листовой пластинке. Такая степень иммунности обозначается цифрой 4. Между этими двумя вариантами располагаются листья с различной градацией иммунитета, обозначаемые цифрами 1, 2, 3. При этом, чем выше иммунитет, тем больше цифра, отражающая это свойство. Шкала иммунности может быть использована при оценке сортов пшеницы на устойчивость к ржавчине, для учета изменений сортового иммунитета при селекционной работе, а также при оценке влияния природных условий и агротехнических факторов на изменение характера поражаемости растений ржавчиной. Эта шкала основана на качественных различиях, поэтому в ней не учитывается число пустул на листе. Для этой цели служит шкала поражения по степени пораженности и по степени иммунности (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Учет поражения пшеницы бурой листовой ржавчиной по степени пораженности и по степени иммунности

Сорт, образец	Кол-во анализируемых листьев (шт.)	В том числе больных листьев											Характеристика образца
		со степенью иммунности, балл					со степенью пораженности, %						
		0	1	2	3	4	5	10	25	45	65	100	
№ 15	100	0	10	10	30	50	70	20	10	0	0	0	329

Первый ряд цифр под шкалой обозначает условную степень поражения листьев ржавчиной в процентах, а второй – действительную площадь, покрытую пустулами. Принимая максимальное поражение за 100% (при фактической занятости пустулами ржавчины 40% площади листа), можно условными цифрами выразить и остальные показатели степени покрытия пустулами листовой пластинки. Эти цифры стоят в первом ряду под шкалой. Степень поражения определяют не путем подсчета пустул, а путем сравнения поражения листа с тем или иным, более подходящим для данного случая, показателем шкалы.

Степень пораженности и иммунности обозначается в виде дроби: в числителе пишется показатель иммунности, в знаменателе – пораженность. Так, например, при анализе 100 листьев сорта пшеницы получены следующие результаты (табл. 7.1). Расчет ведется по формуле $A \times B$ (A – балл или % повреждения; B – число

больных листьев с соответствующей им степенью).

Средний балл иммунности (*Би*):

Би = (0×0)+(1×10)+(2×10)+(3×30)+(450): 10= 3,2.

Аналогично рассчитывается средняя степень пораженности.

Характеристика образца по степени иммунности и пораженности равна 3,2, что соответствует устойчивому сорту.

Задание 2. Изучить влияние нагрузки спор на одно зерно на количество зараженных головней проростков различных сортов овса.

Выполнение работы

Для заспорения семян различных по устойчивости сортов головни овса в количестве 1% и 0,1% от веса семян заливают водой из расчета 200 см3 на 1 кг семян. Этой суспензией замачивают семена на 24 часа. Вода впитывается семенами при их набухании, и споры попадают под пленки в большом количестве, чем при заспорении сухими спорами. После этого семена высевают в чашки Петри во влажный песок (по 50 семян). Чашки Петри помещают в термостате при температуре 17-18°С. Когда всходы достигают 0,5-1,0 см снять колеоптиле с каждого варианта в отдельные бюксы с 70%-ным спиртом. Для определения зараженных возбудителем колеоптиле закрывают покровным стеклом и просматривают под микроскопом. В зараженных колеоптиле видны гифы интенсивной синей или розовой окраски. Результаты подсчета заносятся в таблицу 7.3.

Таблица 7.3

Влияние величины инфекционной нагрузки на зараженность семян овса хламидоспорами головни

Степень заспорения семян в процентах от их веса	Количество просматриваемых сортов овса	Из них с мицелием головни по сортам	Процент зараженности по сортам
0,01			
0,1			
1,0			

Таким же методом можно провести оценку сортов проса на устойчивость к головне.

Контрольные вопросы

1. Перечислите методы учета болезней растений по степени пораженности и иммунности.
2. Опишите последовательность выполнения работы по изучению влияние нагрузки спор на одно зерно.
3. Что представляет собой комбинированная шкала Д.Т. Страхова?

Практическая работа № 8
Методы оценки корнеплодов на устойчивость к гнилям при хранении (микробиологический метод Шевченко)

Цель занятия. Научиться проводить оценку корнеплодов на устойчивость к гнилям при хранении.

Материалы и оборудование. Чашки Петри. Питательная среда из мезги отваренных корнеплодов. Чистая культура возбудителя кагатной гнили. Вырезка из различных частей корнеплодов. Автоклав.

Задание. Провести оценку на устойчивость к гнилям хранения различных тканей корнеплодов по степени поражения в баллах (или в %):

0 — поражений нет;
1 — поражена 1/4 вырезки (25%);
2 — поражена 1/2 вырезки (50%);
3 — поражено 3/4 вырезки (75%);
4 — полное загнивание (100%).

Выполнение работы

В чашки Петри с питательной средой, засеянной чистой культурой возбудителя кагатной гнили *(Botrytis cinerea),* раскладывают вырезки из различных частей корнеплодов свеклы и моркови. Чашки до учетов выдерживают в течение 3-4 дней при температуре 20°С. При понижении температуры загнивание идет медленнее. Питательная среда готовится из мезги отваренных корнеплодов свеклы или моркови. Ее равномерно раскладывают в чашки Петри, толщиной 0,5-1 см. Чашки со средой стерилизуют в автоклаве при температуре 115°С в течение 20 мин и засевают чистой культурой гриба.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды гнилей корнеплодов при хранения.
2. Перечислите методы оценки корнеплодов на устойчивость к гнилям при хранении.
3. Какая шкала используется при оценки корнеплодов на устойчивость к гнилям при хранении?

Практическая работа № 9
Отбор растений по устойчивости к токсинам паразитов

Цель занятия. Ознакомиться с отбором растений по устойчивости к токсинам паразитов.

Для получения достоверных сведений об устойчивости образцов оптимальная инфекционная нагрузка имеет большое значение. При слишком большой инфекционной нагрузке можно наблюдать взаимное подавление патогенов, в результате чего поражение будет уменьшаться. Слишком низкая инфекционная нагрузка не всегда может обеспечить процесс заражения. В этих случаях показатель устойчивости сорта может быть завышен.

Как правило, для заражения факультативными паразитами требуется более высокая инфекционная нагрузка, чем для заражения облигатными партитами. Это связано с тем, что некротрофные организмы выделяют токсины, подавляющие иммунную систему и разрушающие клетки растений, только после этого патогены заселяют ткани. Количество токсинов, выделяемых в растительную ткань, пропорционально количеству инокулюма, участвующего в заражении. У облигатных паразитов для развития инфекционного процесса иногда может быть достаточно одной споры.

Успех заражения во многом зависит от метеорологических условий среды и агротехнических факторов. Иногда для усиления поражения растений инфекционный фон сочетают с провокационным. Примером подобного сочетания может служить заражение ржавчиной на фоне больших доз азотных удобрений. Инфекционный фон при заражении озимой ржи снежной плесенью создают путем рассеивания инокулюма *Fusarium nivale* по всходам, его обязательно сочетают с наращиванием снежного покрова до высоты не менее 50 см для создания оптимальной температуры и влажности для развития гриба.

Важное требование к инфекционному фону – его равномерность. Для выравнивания фона при внесении инфекции применяют различные виды наполнителей, добиваются равномерного опрыскивания и опыливания растений, равномерного размещения на участке источников инокулюма, дозированного заселения каждого растения вредителем (определенным количеством экземпляров) и т.д. Для почвенных патогенов оказываются полезными уравнительные посевы и многократное перепахивание почвы. Желательно также, чтобы участок был достаточно однороден по рельефу и плодородию.

Для повышения достоверности оценок в старших селекционных питомниках опыты закладывают в трех-четырехкратных повторностях. Образцы в повторениях располагают методом рендомизации, группируя их по сроку созревания. Селекционный материал изучают в течение двух-трех лет.

Конкретные методы создания фонов зависят от биологии патогенов и вредителей. Их можно разделить на несколько общих приемов: инфицирование почвы, инокуляцию органов растений и использование переносчиков (для вирусных заболеваний).

Инфицирование почвы. Этот прием используют для почвенных микроорганизмов, вредителей, нематод и растений-паразитов. Инфекцию вносят с пораженными растительными остатками или в виде специально размноженных культур. Для равномерного распределения инокулюм может быть смешан с каким-нибудь видом наполнителя: почвой, соломенной резкой, измельченными листьями и т. д. Увеличения количества инфекции в почве достигают при многократном внесении в нее пораженных растительных остатков. Для накопления инфекции желательно засеять участок высоковосприимчивым сортом (уравнительный посев) и запахать остатки, добиваясь равномерного распределения патогенов. Фон можно создавать и поддерживать за счет постоянного возделывания на одном участке восприимчивого сорта. Так создают фон для оценки льна и люпина на устойчивость к фузариозному увяданию, злаков – к корневым гнилям и снежной плесени, подсолнечника – к заразихе, капусты – к киле и т. д.

При создании инфекционных фонов для некоторых болезней предпочтительнее не вносить инфекцию в почву, а инфицировать семена. Так, для заражения пшеницы твердой головней споры вносят в каждый пакет при подготовке семян к посеву. Для заражения

ячменя и пленчатых сортов овса оболочку семян травмируют в размельчителе тканей или миксере и обрабатывают суспензией спор, приготовленной на жидкой питательной среде, содержащей пивное сусло, агар-агар и декстрин. После обработки семена подсушивают и используют для посева.

Для многих вирусов свойственно распространение в природе с помощью векторов (тлей, цикадок, клещей, почвенных грибов). Для оценки устойчивости к вирусным заболеваниям на участке создают условия для привлечения и размножения переносчиков. Например, для создания устойчивой цепи переноса вирусов злаки размещают после злаков, в севообороты вводят культуры, привлекающие векторных переносчиков.

Некоторые узкоспециализированные вирусы имеют определенного переносчика, его используют для заражения растений соответствующим видом вируса. Для инфицирования подобными вирусами проводят специальное размножение и заражение переносчиков (цикадок, тлей).

При создании любых инфекционных фонов (включая инвазионные) способ и время заражения должны быть максимально приближены к биологическим особенностям микроорганизмов и вредителей. Мучнистой росой и желтой ржавчиной пшеницы лучше всего заражать растения после выхода в трубку, стеблевой и бурой ржавчиной – от фазы выхода в трубку до колошения, пыльной головней – через 3...4 дня после колошения. Для хорошего проявления болезни или повреждения условия культивирования инфицированных растений должны соответствовать потребностям вредных организмов.

Для объективной оценки количество пораженных (поврежденных) растений или органов должно быть достаточно большим. Конкретное число растений или органов определяют в соответствии с методическими рекомендациями для каждой болезни и вредителя.

Методы создания инвазионного фона. Общие принципы создания инвазионных и инфекционных фонов сходны. Для получения инвазионных фонов на почвообитающих вредителей или членистоногих, зимующих в земле, применяют запахивание остатков пораженных растений. Например, запахивают остатки растений, пораженных галлообразующими нематодами, картофель, пораженный разными видами картофельных нематод, стерню пшеницы

с личинками стеблевого пилильщика.

Высокую численность вредителей злаков поддерживают выращиванием *бессменной культуры* восприимчивых озимых и яровых сортов (зеленого конвейера). Посев проводят полосами в сроки, наиболее благоприятные для определенного вида вредителя. При этом озимые и яровые сорта будут служить взаимными *резерваторами* злаковых мух. Около питомников можно создать также резерватор сорных растений, накапливающих насекомых. Для привлечения и накопления вредителей возможно создание *приманочных посевов,* например, для привлечения комплекса вредителей рапса рядом с питомником высевают горчицу или другие привлекающие крестоцветные культуры.

Часто растения заселяют специально собранными или выращенными в лабораторных условиях вредителями. Так, для оценки устойчивости картофеля к колорадскому жуку растения заселяют личинками. Для заселения кукурузы тлей используют участки листьев, вырезанные вместе с колониями из растений-накопителей.

При искусственном заселении нужно помнить, что вредители – подвижные животные, они способны покинуть оцениваемую делянку или растение. Для ограничения их подвижности применяют садки или изоляторы. При изучении устойчивости пшеницы к вредной черепашке бескаркасный садок надевают на пучок растений, снизу завязывают так, чтобы не вызвать травмирование стеблей и в то же время избежать выползания клопов. В таких садках можно содержать разное количество клопов, для которых обеспечен доступ к любой части растения, легко проводить соответствующие учеты и наблюдения. Для ограничения передвижения хлебного пилильщика участок заражения располагают в массиве культур, не повреждаемых личинками этого насекомого (кукурузы, люцерны).

Для создания искусственных инфекционных и инвазионных фонов проводят специальную работу по накоплению инокулюма микроорганизмов или особей членистоногих и нематод.

Как правило, некротрофные патогены хорошо размножаются на растительных остатках, зерне соответствующего вида или на простых питательных средах. Так, размножение возбудителя септориоза проводят на зерне, виды родов *Fusarium* и *Cochliobolus* хорошо размножаются на питательной среде.

В качестве источника инокулюма для возбудителей твердой

головни пшеницы и каменной головни ячменя используют колосья злаков, собранные в предыдущем сезоне. Пыльная головня злаков не способна храниться длительное время, поэтому заражение колосьев проводят с помощью свежесобранного спорового материала.

Ржавчинные, мучнисто-росяные грибы и другие листовые патогены хорошо размножаются на зеленых частях растений в лабораторных условиях, однако их споры хранятся ограниченное время, быстро теряют жизнеспособность. Поэтому для создания фонов часто используют подсадку в питомники зараженных растений.

Членистоногих собирают в поле. Некоторых вредителей, например, колорадского жука, тлей, размножают в лабораториях на соответствующих частях растений.

Способы хранения инфекционного материала зависят от биологии вредных организмов. Культуры почвенных и некротрофных патогенов хранят в подсушенном состоянии в образцах почвы или высушенных органах растений при пониженной температуре. Споры многих грибов собирают, подсушивают над раствором серной кислоты или в вакууме (лиофилизируют), а затем хранят в герметично закрытых склянках или запаянных ампулах в холодильнике.

Организация оценок на инфекционном фоне. В селекционном процессе инфекционные фоны следует использовать по меньшей мере на трех этапах:

– при изучении коллекционного питомника для отбора родительских форм;

– в селекционных питомниках, где проводят отбор устойчивых форм;

– на этапе конкурсного сортоиспытания. Для этого параллельно с питомником КСИ закладывают мелкоделяночный питомник на инфекционном фоне.

На первых этапах селекции проводят, как правило, визуальную оценку поражения растений к комплексу патогенов. В связи с большими объемами оценок и трудоемкостью организации и поддержания инфекционных фонов допускается использование комбинированных фонов при условии совместимости патогенов и отсутствия их взаимовлияния друг на друга.

На поздних этапах селекционного процесса оценки необходимо проводить на отдельных инфекционных фонах. Начиная с питомника конкурсного сортоиспытания, все оценки проводят по стандартным методикам, принятым в Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений. Оценку делают в нескольких повторностях; результаты обрабатывают с помощью статистических методов.

При проведении учетов применяют описанные выше методы оценки. Для заболеваний местного характера определяют тип реакции, степень поражения болезнью. Для заболеваний общего характера оценивают степень распространения болезни. Повреждения вредителями оценивают по специальным шкалам. Для отбора толерантных форм применяют оценку по потерям урожая. При проведении оценок учитывают распределение образцов по группам спелости.

В соответствии с рекомендациями ВИРа оценку по основным культурам проводят в следующие сроки:

– окончательный учет поражения злаков ржавчинными болезнями проводят в фазу максимального проявления болезни. Учет для бурой, желтой, корончатой ржавчины – в фазу молочной спелости по поражению флагового и предфлагового листа; для стеблевой ржавчины – в фазу восковой спелости по двум верхним междоузлиям, влагалищам флагового и предфлагового листа;

– учет поражения колосовых злаков мучнистой росой проводят в два этапа: первый – в фазу кущения – начала трубкования, второй – на стадии колошения – начала цветения;

– учет поражения септориозом проводят в фазу молочной спелости по трем верхним листьям и колосьям, средние данные по листьям и колосьям рассчитывают отдельно;

– учеты на устойчивость к головневым заболеваниям проводят в конце вегетации: пшеницы – в фазу восковой спелости, овса и ячменя – на стадии молочной спелости;

– оценку пораженности картофеля фитофторозом проводят по ботве – перед уборкой, по клубням – после уборки и через два месяца хранения.

Все показатели заносят в полевой журнал, где отмечают данные фенологических учетов, результаты оценки пораженности

растений по стандартным шкалам. На основании оценок пораженности образцов определяют их устойчивость в соответствии с унифицированной 9-балльной шкалой определения устойчивости, разработанной в ВИРе (1 балл – максимальная восприимчивость, 9 баллов – иммунитет).

На госсортоучастках проводят испытания перспективных сортов и гибридов на устойчивость к возбудителям болезней и

вредителям, наносящим значительный экономический ущерб в регионах. Оценки осуществляют по стандартным методикам на инфекционных и провокационных фонах. В опыты включают все сорта, находящиеся в испытаниях.

В соответствии с требованиями Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений сорта должны быть устойчивы к основным заболеваниям и вредителям в регионе, а также к болезням, имеющим карантинное значение (например, картофеля к раку). При равной урожайности с восприимчивыми сортами предпочтение отдают сортам, устойчивым к болезням и вредителям.

Задание. Провести анализ восприимчивых и устойчивых форм растений (например, земляники или картофеля) на зараженность фитогельминтами – стеблевой нематодой (Ditylenchus dipsaci).

Материалы и оборудование. Штативы, стеклянные воронки, резиновая трубка с пробкой. Зажим Мора. Навески растительной ткани восприимчивых и устойчивых сортов. Пипетка, предметные стекла, 2% раствор метиленовой сини, бинокуляр.

Выполнение работы

На штативах закрепляют стеклянные воронки, на нижний конец которых надевают резиновую трубку с пробкой. Трубку посередине перехватывают зажимом Мора. Навески растительной ткани – отдельно восприимчивых и устойчивых сортов (10 или 15 г) – измельчают ножницами на кусочки. Полученный материал помещают в воронки на каркас из металлической сетки или марли и заливают чистой водопроводной водой. Нематоды, выходя из тканей в воду, опускаются вниз и концентрируются у зажима. Через 20-30 мин, открыв зажим, сливают немного воды в пробирку. Из нее берут пипеткой каплю суспензии на предметное стекло, смешивают с каплей 2% раствора метиленовой сини, накрывают покровным

стеклом и просматривают под бинокуляром. Подсчитывают численность нематод, не окрасившихся в течение 15 мин, относящихся к фитогельминтам. Зарисовывают окрашенные сапрозойные хищные формы и фитогельминты. Отмечают особенности в строении различных частей тела. Делают вывод о степени зараженности и устойчивости растений.

Контрольные вопросы

1. Методы создания инфекционных фонов для отбора растений по устойчивости к токсинам паразитов.
2. Инфицирование почвы вредными организмами.
3. Инокуляция органов растений возбудителями заболеваний.
4. Методы создания инвазионного фона.
5. Организация оценок на инфекционном фоне.
6. В какие сроки в соответствии с рекомендациями ВИРа проводят оценку по основным культурам для отбора толерантных форм растений к токсинам паразитов?

Практическая работа № 10
Серологический метод определения устойчивости растений к заболеваниям

Цель занятия. Ознакомиться с модификациями серологического метода определения устойчивости растений к заболеваниям.

Серологический метод основан на том, что вирусы, как и бактерии, грибы, а также белки животных и растений введены в кровь теплокровного животного (кролика, барана, лошади), способны вызывать накопление в плазме крови животного специфических видоизмененных белков, получивших название антител (вещества, вводимые в организм животного и вызывающие в нем образование антител, называют антигенами). Выделенные из крови животного и соответствующим образом очищенные антитела являются строго специфичными, т. е. обладают способностью реагировать (давать положительную реакцию) только с тем антигеном, который был введен в тело животного и по отношению, к которому получена антивирусная сыворотка.

Реакция между антигеном и специфическими антителами, содержащимися в сыворотке, носит название серологической реакции (отсюда и название метода – серологический).

Серологический метод – наиболее точный и быстрый способ определения вирусных и бактериальных болезней, протекающих в скрытой форме. Он основан на антигенных свойствах возбудителей болезней: при введении в кровь животного белков вирусов или чистых культур бактерий в ней появляются (как ответная реакция) специфичные антитела.

Серологический метод имеет несколько модификаций:

- капельный метод;
- метод двойной диффузии в агаровом геле;
- иммуноферментный анализ (ИФА).

Материалы. Рекомендуемая литература.

Задание 1. Ознакомиться с понятием серологического метода определения устойчивости растений к заболеваниям. Описать в рабочей тетради принцип серологического анализа.

Задание 2. Ознакомиться с модификациями серологического метода. Записать в рабочей тетради методика всех модификаций серологического метода. Описать и преимущества и недостатки.

Контрольные вопросы

1. Понятие серологического метода.
2. На чем основан серологический анализ.
3. Понятие антигена и антитела.
4. Модификации серологического анализа.
5. В чем отличия капельного метода от метода двойной диффузии в агаре.
6. Опишите процесс проведения ИФА анализа.

Практическая работа № 11
Методы изучения устойчивости растений к вредителям

Цель занятия. Изучить методики изучения устойчивости растений к вредителям.

У зерновых культур в ходе длительной, естественной, а затем целенаправленной селекции сформировалась специфическая функциональная организация иммуногенетической системы, в

которой в качестве главных механизмов, ограничивающих жизнедеятельность вредных организмов, наибольшее значение имеют архитектоника растений и их морфофизиологические свойства. Эти свойства растений в основном определяются морфологическим, атрептическим, ростовым, органогенетическим и ингибиторным барьерами иммуногенетической системы злаков. Меньшее значение имеют механизмы физиологического и оксидативного барьеров, поскольку их иммунологические функции чаще всего реализуются у злаков на ранних этапах органогенеза.

Среди физиологически активных веществ наибольшее иммунологическое значение имеют флавоноиды, в т.ч. бензоксазолиноны – МБОА и его агликон ДИМБОА, неспецифические функции которых направлены против неблагоприятных биотических и абиотических факторов. Среди вредителей зерновых культур наиболее вредоносны сосущие, скрытностеблевые фитофаги, из которых можно выделить основные группы, отличающиеся специфической органотропностью. Это виды, питающиеся меристематическими тканями (шведские мухи, гессенская муха и другие виды злаковых мух, тлей); виды, питающиеся сформировавшимися репродуктивными органами (вредная черепашка и другие виды хлебных клопов); наименьшую по численности группу составляют виды, питающиеся на сформировавшихся вегетативных органах (пьявица, пилильщики).

Методы изучения и оценки устойчивости основываются на знании биологических особенностей и поведенческих реакций того или иного вредителя; особенностей роста и развития растений и их реактивности на повреждение; взаимосвязей растений и фитофагов в определенных экологических условиях.

Задание 1. Определение устойчивости зерновых культур к шведским мухам по количеству листовых слоев в конусе нарастания.

Материал и оборудование. Образцы зерновых культур с различной устойчивостью к шведским мухам, микроскопы, окуляр- и объектмикрометры, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, ножницы, пинцеты, полоски фильтровальной бумаги, марлевые салфетки, хлоралгидрат или жавелевая вода, глицерин, 5% раствор сафранина.

Выполнение задания

Из предварительно зафиксированного и хранящегося в 70%-м этиловом спирте материала лезвием безопасной бритвы делаются поперечные срезы одновозрастных проростков (фаза трех листьев) в нижней части через зону конуса нарастания.

Полученные срезы (не толще 30-35 мкм) переносятся на предметное стекло в просветляющую жидкость (хлоралгидрат или жавелевую воду) на 15-20 минут. Просветляющее действие жидкости можно ускорить осторожным нагреванием препарата на пламени спиртовки.

Просветленные срезы промывают в дистиллированной воде и окрашивают 50%-м раствором сафранина. После окраски срезы переносятся на чистое предметное стекло в каплю раствора глицерина с водой (1:1) и просматривают под микроскопом.

В поле зрения микроскопа подсчитывают количество листовых слоев с измерением их по короткому и длинному диаметру.

По каждому варианту должно быть проанализировано 15-20 растений. Более устойчивые к шведским мухам образцы характеризуются большим количеством листовых слоев в конусе нарастания.

Задание 2. Определение устойчивости зерновых колосовых культур к тлям по содержанию токсичных для них веществ вторичного обмена (МБОА, ДИМБОА).

Метод основан на хроматографическом фракционировании нативного растительного сока с последующим окрашиванием веществ вторичного обмена, содержащих МБОА И ДИМБОА, образующих цветной комплекс с ионами железа.

Материалы и оборудование. 10 г зеленой массы 18дневных растений. Специально подготовленная и обработанная парафином хроматографическая бумага размером 5х15см, хроматографическая камера, 0,5 л растворителя: н-бутанол, уксусная кислота, вода в соотношении 4:1:5; 2%, водный раствор хлорного железа; пипетка, стеклянный пульверизатор, фарфоровая чашка с пестиком.

Выполнение задания

Каждый образец анализируется трижды. Для анализа каждой повторности необходимо взвесить 3г зеленой массы образца.

Путем растирания зеленой массы пестиком в фарфоровой чашке необходимо получить 0,5-1 мл сока.

Для анализа 0,1 мл растительного сока с помощью пипетки наносят на хроматографическую бумагу в узкий промежуток между двумя полосками парафина.

После просушки бумаги и нарезки парафина хроматограммы загнутым концом подвешивают на каркас и помещают в хроматографическую камеру (эксикатор) с растворителем. В одну камеру помещают по 10-12 хроматограмм так, чтобы они не касались одна другой. Восходящая разгонка сока на хроматограммах продолжается 2 часа при комнатной температуре. При этом растворитель проходит расстояние 7-8 см. После этого хроматограммы вынимают из камеры, просушивают и опрыскивают 2% раствором хлорного железа в воде. В результате качественной реакции с фенольными соединениями недалеко от линии фронта появляется зона с голубым окрашиванием. Интенсивность ее окрашивания сравнивают с таковой у образцов с заведомо известной устойчивостью к тлям. Оценку проводят по 5-балльной шкале. Высокоустойчивые образцы оценивают баллом 5, неустойчивые – 1.

Контрольные вопросы

1. Особенности иммунитета растений к вредителям.
2. Структурно-морфологические факторы устойчивости растений к вредителям.
3. Механизмы иммунитета растений к вредителям.
4. Факторы толерантности растений к повреждениям вредителями.
5. Методика определения устойчивости зерновых культур к шведским мухам.
6. Методика определения устойчивости зерновых колосовых культур к тлям.

Рекомендуемая литература

1. Гордеева, Е. И. Иммунитет растений / Е. И. Гордеева, А. В. Крюкова, З. И. Курбатова. – Великие Луки, 2011. – 127 с.
2. Защита растений от болезней / под ред. В. А. Шкаликова. – М. : Колос, 2001. – 248 с.
3. Защита растений от вредителей / под ред. В. В. Исаичева. – М. : Колос, 2002. – 472 с.
4. Иммунитет растений / под ред. В. А. Шкаликова. – М. : КолосС, 2005. – 190 с.
5. Иммунитет растений к инфекционным болезням: методические указания / сост. И. Г. Воробьев. – Новосибирск : НГАУ, 1996. – 26 с.
6. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям / под ред. Н. А. Вилковой. – СПб. : ВИЗР, 2003. – 112 с.
7. Помазков, Ю. И. Иммунитет растений к болезням и вредителям : учеб. пособие / Ю. И. Помазков. – М. : Изд-во УДН, 1990. – 80 с.
8. Попкова, К. В. Практикум по иммунитету растений / К. В. Попкова, З. П. Качалова. – М. : Колос, 1984. – 176 с.
9. Попкова, К. В. Учение об иммунитете растений / К. В. Попкова. – М. : Колос, 1979. – 272 с.
10. Шапиро, И. Д. Иммунитет растений к вредителям и болезням / И. Д. Шапиро, Н. А. Вилкова, Э. И. Слепя. – Л. : Агропромиздат, 1986. – 192 с.

Оглавление

Предисловие…….... 3
Практическая работа № 1. Структурно-морфологические факторы иммунитета. Определение панцирности семянок у устойчивых к подсолнечниковой моли сортов подсолнечника……..…… 5
Практическая работа № 2. Химический состав растений. Фитонциды как фактор иммунитета. Проверка фитонцидных свойств лука (летучая фракция). Выявить влияние фитонцидов черемухи, листьев томата, кожуры плодов апельсина и лимона на жизнедеятельность насекомых…….. 8
Практическая работа № 3. Фагоцитоз как фактор иммунитета. Фагоцитоз у животных и растений…… 11
Практическая работа № 4. Методы оценки сортов в отношении поражаемости их физиологическими расами. Определение рас мучнисторосяных, ложномучнисторосяных и головневых грибов. Определение рас у вирусов……..… 15
Практическая работа № 5. Внесение инфекционной нагрузки на семена. Определение инфекционной нагрузки на одно зерно телиоспор Tilletia caries (D.C.) Tul. методом центрифугирования в образцах семян…….…… 23
Практическая работа № 6. Внесение инфекции на листья, стебли, цветки и другие органы растений. Заражение пшеницы бурой листовой ржавчиной (Puccinia triticina). Изучение устойчивости кукурузы к пузырчатой головне. Заражение проростков…… 27
Практическая работа № 7. Методы учета болезней растений по степени пораженности и иммунности. Изучение комбинированной шкалы Д.Т. Страхова……. 30
Практическая работа № 8. Методы оценки корнеплодов на устойчивость к гнилям при хранении (микробиологический метод Шевченко)…… 34
Практическая работа № 9. Отбор растений по устойчивости к токсинам паразитов…… 35
Практическая работа №10. Серологический метод определения устойчивости растений к заболеваниям…… 42
Практическая работа №11. Методы изучения устойчивости растений к вредителям…… 43
Рекомендуемая литература……. 47

Учебное издание

Перцева Елена Владимировна
Каплин Владимир Григорьевич

Иммунитет растений

Методические указания
для выполнения практических работ

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 3.03.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,84, печ. л. 3,06.
Тираж 50. Заказ №398.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Д. В. Романов

Методология научного исследования

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 378
ББК 74.58
Р-69

Романов, Д. В.
Р-69 Методология научного исследования : методические рекомендации / Д. В. Романов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 32 с.

Методические рекомендации по дисциплине «Методология научного исследования» содержат дидактическое сопровождение, позволяющее аспирантам, изучающим данный курс готовиться к практическим занятиям, а также к итоговой аттестации. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по всем направлениям подготовки, а также для широкого круга лиц, проявляющих интерес к проблематике научного исследования (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Романов Д. В., 2014
© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

Предисловие

Курс «Методология и методы научного исследования» предназначен для аспирантов, обучающихся по всем научным специальностям и направлениям в аспирантуре ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА.

Целью курса является формирование у аспирантов системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научного исследования, которые позволят сформировать компетенции, определяемые стандартами подготовки аспирантуры.

Задачами курса является:

1. Вооружение аспирантов знаниями основ методологии, методов и основополагающих понятий научного исследования.
2. Формирование практических навыков и умений применения научных методов в ходе исследования, а также разработки программы исследования и методики его проведения.
3. Ознакомление с этическими нормами и правилами осуществления научного исследования.

В результате освоения данного курса, аспирант должен:

- знать структуру и содержание понятийно-категориального научного аппарата и методы проведения научного исследования;
- уметь наблюдать и анализировать изучаемые явления, изучать и обобщать научный опыт, определять актуальную проблему исследования, ее цели и задачи, формулировать гипотезу;
- владеть первичными навыками проведения научного эксперимента, интерпретирования результатов проведенного исследования, обобщения исследовательских материалов.

1. Содержание курса «Методология научного исследования»

Раздел 1. Научные основы исследовательской деятельности

Тема 1. Методологические основы научного исследования

Понятие о методологии науки. Методология – учение о методах, принципах и способах научного познания. Диалектика как общая методология научного познания. Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; творческий, конкретно-исторический подход к исследуемой проблеме; принципы объективности, всесторонности и комплексности исследования; единство исторического и логического; системный подход к проведению исследования. Методологические требования к проведению научного исследования. Методологические требования к результатам исследования: объективность, достоверность, надежность, доказательность и др.

Тема 2. Понятийный аппарат научного исследования, его содержание и характеристика

Научное исследование как особая форма познавательной деятельности в области педагогики. Компоненты научного аппарата исследования: проблема, тема, актуальность, объект исследования, его предмет, цель, задачи, гипотеза, защищаемые положения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость для науки и практики.

Тема 3. Методика проведения научного исследования

Замысел, структура и логика проведения исследования, вариативность его построения. Комплексность исследования. Содержание и характеристика основных этапов исследования, их взаимосвязь и субординация.

Разработка методики проведения исследования. Критерии оценки полученных данных, их качественный и математический анализ.

Основные способы обработки исследовательских данных. Особенности обработки данных, полученных различными методами. Обработка и интерпретация полученных результатов конкретного эмпирического исследования. Научные выводы. Формулирование практических рекомендаций. Использование результатов

исследования в практике.

Оформление результатов научного труда. Основные требования к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала. Характеристика основных видов представления результатов исследования: диссертация, научный отчет, монография, автореферат, учебное пособие, статья, рецензия, методические рекомендации, тезисы научных докладов, депонированная разработка и др.

Раздел 2. Формы и методы научных исследований

Тема 4. Методы научного познания

Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики.

Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные и методы междисциплинарного исследования. Классификация методов научных исследований: эмпирические, теоретические, сравнительно-исторические, методы математической и статистической обработки и интерпретации результатов научной работы. Исследовательские возможности различных методов.

Общенаучные логические методы и приемы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование и др.).

Тема 5. Эмпирические методы научного исследования

Взаимосвязь предмета и метода исследования. Общая характеристика эмпирических методов научного исследования.

Метод изучения научной и методической литературы, архивных материалов. Этапы и приемы работы с книгой. Библиографический поиск. Методика обработки полученной информации и виды ее представления (выписка, цитаты, таблицы, диаграммы, графики). Характеристика понятий: картотека, каталог, библиография.

Наблюдение как метод сбора научной информации. Сущность исследовательского наблюдения. Виды наблюдений: целенаправленное и случайное; сплошное и выборочное; непосредственное и опосредованное; длительное и кратковременное; открытое и скрытое; констатирующее и оценивающее; сплошное и выборо-

ное; неконтролируемое и контролируемое; каузальное и экспериментальное; полевое и лабораторное. Организация наблюдения, техника фиксирования наблюдаемого явления. Достоинства и недостатки метода наблюдения. Разработка программы наблюдения, апробация ее с последующим обсуждением результатов.

Метод изучения научной документации. Контент-анализ документов. Цели использования метода, критерии анализа и оценок. Обработка результатов.

Метод эксперимента в научном исследовании. Общая характеристика метода эксперимента, его особенности в практике исследования, сильные, слабые стороны. Роль эксперимента в ряду методов изучения процессов и явлений. Виды экспериментов. Планирование эксперимента. Подготовка, организация и проведение эксперимента. Сбор, обработка и анализ экспериментальных данных.

Тема 6. Теоретические и сравнительно-исторические методы исследования

Теоретические методы исследования: анализ и синтез, абстрагирование и конкретизация, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному, моделирование.

Сравнительно-исторические методы исследования: генетический, исторический и сравнительный.

Тема 7. Методы математической статистики в исследовании

Проблема измерения изучаемых явлений. Основные понятия математической статистики: измерение, среднее арифметическое, медиана, мода, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, меры связи между переменными, многомерные методы анализа эмпирических данных. Теория вероятностей и закон больших чисел как теоретическая основа выборочного способа исследования.

Статистическая обработка данных в научных исследованиях: программа и процедуры измерения. Понятие корреляции в статистике, ее модификации в психологии и педагогике. Свойства корреляции. Способы графического и табличного представления результатов исследования. Интерпретация результатов математической обработки экспериментальных данных.

Раздел 3. Этические аспекты научно-исследовательской деятельности

Тема 8. Исследовательская культура и мастерство исследователя

Профессионально-значимые личностные качества исследователя. Мастерство исследователя: общая культура и эрудиция, профессиональные знания, исследовательские способности и умения, исследовательская направленность. Творчество и новаторство в работе исследователя. Рефлексия исследователя в системе его научной и практической деятельности. Научная добросовестность и этика, искусство общения и культура поведения исследователя.

2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Методология научного исследования»

Раздел 1. Научные основы исследовательской деятельности

Тема 1.1. Методологические основы научного исследования

Вопросы для обсуждения

1. Что такое методология науки и что такое методология научного исследования?
2. Как методологические принципы отражаются в содержании научного аппарата и в содержании всего исследования? Приведите примеры.
3. Как отображаются методологические требования к результатам исследования в содержании автореферата диссертации?

Тема 1.2. Понятийный аппарат научного исследования, его содержание и характеристика

Вопросы для обсуждения

1. Что такое «понятийная матрица» и как она помогает в работе над диссертационным исследованием?
2. Как соотносятся между собой объект и предмет исследования, гипотеза и задачи?

3. Как могут быть представлены в понятийном аппарате исследования положения новизны?

Тема 1.3. Методика проведения научного исследования

Вопросы для обсуждения

1. Из каких этапов (фаз) как правило, состоит исследовательская процедура?
2. В чем состоит роль и значение критериев и уровней оценки полученных данных?
3. Каковы современные требования к представлению результатов научного исследования?

Раздел 2. Формы и методы научных исследований

Тема 2.1. Методы научного познания

Вопросы для обсуждения

1. Какие классификации методов научного познания существуют в современной методологии?
2. Какими методами подтверждается научная достоверность исследования?
3. Дифференцируйте исследовательские возможности различных известных вам методов исследования.

Тема 2.2. Эмпирические методы научного исследования

Вопросы для обсуждения

1. Современные методы и технологии поиска и обработки научной информации.
2. Характеристики и условия продуктивного научного наблюдения.
3. Эксперимент, его модель и основные этапы. Как управлять научным экспериментом?

Тема 2.3. Теоретические и сравнительно-исторические методы исследования

Вопросы для обсуждения

1. Определите место методов синтеза и анализа в собственном исследовании.
2. В чем, на ваш взгляд, достоинства дедуктивного подхода к организации исследования? А индуктивного?

3. Что будет моделироваться в содержании вашего собственного исследования?

Тема 2.4. Методы математической статистики в исследовании

Вопросы для обсуждения

1. Каково назначение и возможные результаты использования методов математической статистики в диссертационных исследованиях?
2. Какие методы наиболее адекватны содержанию вашего исследования?
3. Какие способы графического представления результатов наиболее приемлемы?

Раздел 3. Этические аспекты научно-исследовательской деятельности

Тема 3.1. Исследовательская культура и мастерство исследователя

Вопросы для обсуждения

1. В чем будет заключаться авторский вклад в исследование проблемы вашей работы?
2. Какую научную школу представляет ваше исследование? Известны ли вам наиболее яркие представители данной научной школы?
3. Каковы ресурсные возможности программы «Антиплагиат»?

3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Методология научного исследования»

Выделить несколько актуальных проблем избранного научного направления на основе аннотирования статей специальных журналов, периодической печати.

Определить актуальность одной из выбранных проблем с обоснованием ее социальной, научной, практической значимости.

На основе анализа диссертационной летописи возьмите кон-

кретную тему и определите объект исследования, объективную сферу, на которую направляется внимание исследователя.

На основе выбранной темы постройте гипотезу, содержащую иерархию высказываний, в которых каждый последующий элемент вытекает из предыдущего: утверждение, догадка («вместе с тем»), предложение («можно»), научное обоснование («если»).

Сформулируйте на основе выбранной темы для исследования представление об его результате, т.е. цель, затем определите задачи (шаги), которые в совокупности должны дать представление о том, что нужно сделать, чтобы цель была достигнута.

Представьте обоснование (примерное) комплекса методов диссертационного исследования по схеме:

1. Теоретические и сравнительные методы;
2. Эмпирические методы;
3. Методы математической статистики.

Самостоятельная работа по изучению потенциала программы «Антиплагиат».

4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Методология научного исследования»

1. Причины непрерывного возрастания роли науки?

А) Из-за увеличения численности населения

Б) Из-за неизбежного возрастания потребностей человека

В) Из-за увеличения численности населения, а также возрастания потребностей человека

2. Какие виды познавательной деятельности в научных исследованиях использует человек?

А) Изучение и испытание

Б) Изучение, исследование и испытание

В) Исследование

3. Что означает: «свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях»?

А) Изменчивость

Б) Варьирование

В) Закономерность

4. Что означает: «часть объектов генеральной совокупности, включенных в обследование для характеристики совокупности по нужным признакам»?

А) Основные

Б) Выборка

В) Определенное множество

5. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?

А) Планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов

Б) Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству

В) Проведение исследований, математическая обработка полученных данных

6. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?

А) Наблюдение и дисперсионный анализ

Б) Эксперимент и вариационный анализ

В) Наблюдение и эксперимент

7. Какой из экспериментов является основным в сельскохозяйственных науках?

А) Лабораторный и вегетационный

Б) Лабораторный, вегетационный и лизиметрический

В) Полевой

8. В каких экспериментах для проведения исследований используются вегетационные сосуды?

А) Лизиметрических

Б) Вегетационных
В) Полевых

9. Какой эксперимент предназначен для исследования процессов перемещения в почве воды и растворенных в ней питательных веществ?
А) Лизиметрический
Б) Вегетационный
В) Полевой

10. Что называют вариантами опыта?
А) Определенная разновидность исследуемого фактора, от которого надеются получать лучшие результаты
Б) Повторения в опыте
В) Разновидности опытов

11. Какие разновидности контрольных вариантов используют в сельскохозяйственных науках?
А) Абсолютный и видоизмененный
Б) Опытный, производственный и видоизмененный
В) Абсолютный и производственный

12. Чем отличается абсолютный контроль от производственного?
А) В абсолютном контроле исследуемый фактор исключен из технологии
Б) В абсолютном контроле дозы факторов рассчитываются на планируемый урожай
В) В абсолютном контроле применяются завышенные дозы исследуемого фактора

13. Что такое схема эксперимента?
А) Размещение вариантов и повторений на опытном участке
Б) Перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы
В) Перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте

14. Что означает: «наименьшая земельная площадка определенного размера и формы, на которой размещают один какой-то вариант опыта»?

А) Опытная делянка

Б) Повторение

В) Повторность

15. Из чего состоит опытная делянка?

А) Из учетной площади

Б) Из учетной площади и защитной зоны

В) Из учетной площади и боковой защитной зоны

16. Что такое «повторность опыта»?

А) Количество делянок с одним и тем же вариантом на всем опытном участке

Б) Часть площади опытного участка с полным набором вариантов

В) Часть землепользования, на которой один раз размещены все варианты

17. Какая продолжительность во времени кратковременных опытов?

А) 1-3 года

Б) 4-10 лет

В) 11-50 лет

18. Какая продолжительность во времени многолетних опытов?

А) 1-3 года

Б) 4-10 лет

В) 11-50 лет

19. В каких опытах изучается влияние нескольких факторов?

А) Многолетних

Б) Многофакторных

В) Однофакторных

20. Для культур с небольшой площадью питания (злаковые зерновые и др.) используются делянки учетной площадью...?

А) 10-35 $м^2$

Б) 40-60 $м^2$
В) 100-150 $м^2$

21. Для пропашных культур учетная площадь опытной делянки должна составлять не менее…?
А) 10-50 $м^2$
Б) 100-150 $м^2$
В) 50-100 $м^2$

22. Если на опытном участке наблюдается сильное варьирование почвенных условий, то в этом случае надо...?
А) Увеличить повторность опыта
Б) Увеличить площадь эксперимента
В) Увеличить число вариантов в схеме эксперимента

23. Что означает: «научное предположение, истинное значение которого является неопределенным»?
А) Умозаключение
Б) Суждение
В) Гипотеза

24. Что означает: «целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация»?
А) Эксперимент
Б) Наблюдение
В) Статистический анализ

25. Что подразумевается под принципом (правилом) единственного различия?
А) Технология опыта и его условия , кроме исследуемых факторов, должны быть одинаковыми
Б) При математическом анализе данные должны отличаться на определенную величину
В) Исследуемые совокупности не должны значительно отличаться друг от друга

26. Что означает «воспроизводимость результатов опыта»?
А) При повторе опыта в идентичных условиях и при аналогич-

ных методиках должны получить аналогичные результаты

Б) В следующем году исследований результаты опыта должны повториться

В) Что даже при изменении условий опыта и методик исследования результаты опыта должны подтвердиться

27. Какие значения критерия уровня значимости приемлемы в сельскохозяйственных науках?

А) 0,1%

Б) 1%

В) 5%

28. Если уровень значимости 5%-ный, чему будет равен уровень вероятности?

А) 90%

Б) 95%

В) 99%

29. Как расшифровывается НСР?

А) Наибольший существенный результат

Б) Head Certain Point

В) Наименьшая существенная разность

30. Какая разновидность ошибок приводит к завышению или занижению результатов исследований под действием определенных факторов?

А) Систематические

Б) Грубые

В) Случайные

31. Как называются ошибки, возникающие при просчетах в процессе работы?

А) Систематические

Б) Случайные

В) Грубые

32. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении систем обработки почвы?

А) Вдоль делянок

Б) Поперек делянок

В) Первый и последний ярус делянок поперек основного направления, внутри опыта вдоль

33. С какой целью закладываются повторения эксперимента?

А) Для увеличения повторности эксперимента

Б) Для учета влияния почвенных условий в опыте

В) Для уменьшения погрешности эксперимента

34. При рендомизированном размещении варианты в опыте размещаются?

А) последовательно

Б) случайно

В) один вариант контроля чередуется с одним опытным вариантом

35. Какой из вариантов ответа относится к систематическому размещению вариантов в опыте?

А) 1 2 3 4 5

Б) 1 2 1 3 1 4 1 5

В) 1 2 3 1 4 5

36. Какое размещение вариантов в опыте относится к Дактильметоду?

А) 1 2 3 4 5

Б) 1 2 1 3 1 4 1 5

В) 1 2 3 1 4 5

37. Чем отличается метод полной рендомизации от метода рендомизированных повторений?

А) В методе полной рендомизации не создаются повторения

Б) В методе полной рендомизации больше вариантов

В) В методе полной рендомизации меньше погрешность опыта

38. В каком методе размещения вариантов повторения закладываются в 2-х направлениях – горизонтально и вертикально?

А) Метод полной рендомизации

Б) Метод рендомизированных повторений

В) Латинский квадрат и латинский прямоугольник

39. В каком методе размещения вариантов число вариантов должно равняться числу повторностей?

А) Метод полной рендомизации
Б) Метод рендомизированных повторений
В) Латинский квадрат

40. Для чего используют рекогносцировочные посевы?
А) Для определения варьирования плодородия почвы
Б) Для определения влияния сорта на урожайность культуры
В) Для снижения засоренности полей

41. Что называют варьированием?
А) Способность одних растений отличаться от других
Б) Влияние неконтролируемых факторов
В) Изменчивость свойств растений и их среды обитания

42. Каким символом обозначается дисперсия?
А) s
Б) s^2
В) V

43. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к методу рендомизированных повторений?
А) $Cy = Cv + Cp + Cz$
Б) $Cy = Cv + Cp + Ct + Cz$
В) $Cy = Cv + Cz$

44. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к двухфакторному опыту?
А) $Cy = Cv + Cp + Cz$
Б) $Cy = Cv + Cp + Ct + Cz$
В) $Cy = Ca + Cb + Cab + Cp + Cz$

45. Какой показатель находится по формуле:

$$V = \frac{s \times 100}{\bar{y}}$$

А) Стандартное отклонение
Б) Коэффициент вариации
В) Допустимая относительная ошибка

46. Какой показатель находится по формуле:

$$НСР = t_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{2 \times s_z^2}{n}}$$

А) Head Certain Point
Б) Наибольший существенный результат
В) Наименьшая существенная разность

47. По какой формуле находится стандартное отклонение?

А) $s = \sqrt{\frac{X}{n-1}}$

Б) $s = \sqrt{X - x^2}$

В) $s = \sqrt{s^2}$

48. По какой формуле находят погрешность выборочной средней?

А) $s_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$

Б) $s_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}}$

В) $s_{\bar{y}} = \frac{V}{\sqrt{n}}$

49. Какая будет степень изменчивости признаков при V = 12%?
А) Слабая
Б) Сильная
В) Средняя

50. Какая будет степень изменчивости признаков при V = 35%?
А) Слабая
Б) Сильная
В) Средняя

51. По этой формуле $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ рассчитывают?

А) Распределение Стьюдента

Б) Закон нормального распределения Гаусса

В) Распределение Фишера

52. Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?

А) Криволинейная

Б) Прямолинейная

В) Качественная

53. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?

А) Простая

Б) Множественная

В) Средняя

54. Методология – это:

А) система знаний об основных положениях педагогической теории

Б) учение о принципах построения, формах и способах научно-исследовательской деятельности

В) совокупность методов исследования

55. «Область, в рамках которой находится явление или процесс, которые будут изучаться» это:

А) гипотеза

Б) предмет исследования

В) объект исследования

56. Последовательность этапов научного исследования это:

А) выбор объекта, предмета исследования, формулировка гипотезы

Б) выбор методов исследования, формулировка гипотезы, определение предмета исследования

В) постановка конкретных исследовательских задач, формули-

ровка гипотезы, определение целей исследования

57. Метод познания, который ограничивается регистрацией выявленных фактов в исследованиях, называется

А) наблюдением

Б) констатирующим экспериментом

В) формирующим экспериментом

58. Степень и особенности изменения одного из признаков (X) на единицу другого (Y) – это...

А) корреляция

Б) вариация

В) регрессия

59. Социальная функция науки направлена на

А) исследование проблемы истины

Б) разработку планов социального и экономического развития

В) формулировку гипотез об общих тенденциях развития общества

60. К основным критериям научности относятся

А) проверяемость

Б) уникальность

В) спонтанность

61. Подход к проблеме развития научного знания утверждающий, что наука есть процесс постепенного накопления фактов, теорий, истин, называется

А) интернализм

Б) антикумулятивизм

В) кумулятивизм

62. Существенная, повторяющаяся и устойчивая связь явлений, обусловливающая их упорядоченное изменение, называется

А) практикой

Б) законом

В) синкретизмом

63. Система принципов, приемов, правил, требований, которыми необходимо руководствоваться в процессе познания, называется

А) техникой
Б) абсолютом
В) методом познания

64. Метод эмпирического исследования, устанавливающий тождество или различие исследуемых объектов называется
А) аналогией
Б) сравнением
В) восприятием

65. Познавательная процедура, посредством которой из сравнения наличных фактов выводится обобщающее их утверждение, называется
А) индукцией
Б) дедукцией
В) фаллибилизмом

66. Целостный образ предмета научного исследования в его главных системно-структурных характеристиках, формируемый посредством фундаментальных понятий, представлений и принципов науки, называется научным(-ой)
А) картиной мира
Б) потенциалом
В) рациональностью

67. Высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности, называется
А) научной теорией
Б) мышлением
В) мировоззрением

68. Мыслителем XVII века, разработавшим индуктивный метод познания и сравнившим метод со светильником, освещающим путнику дорогу в темноте, является
А) Р. Декарт
Б) Г. Лейбниц

В) Ф. Бэкон

69. Метод эмпирического исследования, позволяющий выявить количественные характеристики изучаемой реальности, называется

А) аналогией

Б) комбинаторикой

В) измерением

70. Логический путь от общего к частному называется

А) верификацией

Б) дедукцией

В) индукцией

71. Коллектив исследователей, объединенный общей исследовательской программой, единым стилем мышления и возглавляемый выдающимся ученым, называется

А) стратой

Б) классом

В) научной школой

72. Тип развития сложных систем, для которого характерен переход от низшего к высшему, называется

А) синергетикой

Б) прогрессом

В) иерархией

73. Одним из структурных компонентов концепции этоса науки Р. Мертона, признающим исходным стимулом научной деятельности бескорыстный поиск истины, является

А) незаинтересованность

Б) всеобщность

В) организованный скептицизм

74. Представителем современной философии науки считающим, что рост научного знания происходит в результате пролиферации (размножения) теорий, гипотез, является

А) К. Поппер

Б) О. Конт

В) П. Фейерабенд

75. Первая научная картина мира (XVII-XIX вв.) получила название

А) натуралистической

Б) механической

В) креационистской

76. Направление в теории познания, представители которого считают чувственный опыт основным источником познания, называется

А) анархизмом

Б) эмпиризмом

В) агностицизмом

77. Неполное знание, исключающее ложь и заблуждение, называется

А) абсолютной истиной

Б) опытом

В) относительной истиной

78. Направление, считающее главной причиной глобальных проблем науку и научно-технический прогресс и выступающее против них, называется

А) фидеизмом

Б) солипсизмом

В) антисциентизмом

79. Отрасль исследования научного знания, изучающая функционирование и развитие науки, структуру и динамику научного знания, взаимодействие науки с другими социальными институтами, называется

А) науковедением

Б) этикой

В) наукометрией

80. Наука как социальный институт складывается

А) на заре человечества

Б) в XVII-XVIII вв.

В) в VI-V вв. до н.э.

81. Первой формой классического идеала науки был
А) математический
Б) технический
В) физический

82. Эмпирический метод научного познания, характеризуемый как целенаправленное и организованное восприятие внешнего мира, доставляющее первичный материал для научного исследования, называется
А) наблюдением
Б) воображением
В) умозаключением

83. Родоначальником французского рационализма и автором известного произведения «Рассуждение о методе» является
А) Р. Декарт
Б) Т. Гоббс
В) П. Гольбах

84. Метод исследования, при котором объект исследования замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия к первому объекту, называется
А) моделированием
Б) доказательством
В) индетерминизмом

85. Научное допущение или предположение, истинность которого не доказана с абсолютной достоверностью, но является возможной или весьма вероятной, называется
А) методологией
Б) понятием
В) гипотезой

86. Высшим научным учреждением в России является
А) РАН
Б) НИИ
В) РАСХН

87. Впервые ограничить рост населения планеты для решения социально-экономических задач предложил

А) О. Конт

Б) Т. Мальтус

В) А. Эйнштейн

88. К критериям научной демаркации относятся

А) фальсификация

Б) верификация

В) пролиферация

89. Процесс вытеснения старой дисциплинарной матрицы новой парадигмой называется

А) научной революцией

Б) пролиферацией

В) верификацией

90. Деятельность по получению, хранению, переработке и систематизации осознанных конкретно-чувственных и понятийных образов, называется

А) пролиферацией

Б) познанием

В) силлогизмом

91. Концепция, определяющая истину как соответствие представлений или утверждений реальному положению дел, называется

А) классической (корреспондентной) концепцией истины

Б) абсолютной концепцией истины

В) когерентной концепцией истины

92. Что такое косвенное наблюдение:

А) наблюдение, опосредованное приборами и техническими устройствами

Б) наблюдение, осуществляемое путем непосредственного восприятия объекта

В) наблюдение не самого объекта, а эффекта его взаимодействия с другими объектами

93. Что является недостатком наблюдения:

А) восприятие объекта в единстве всех его взаимосвязей

Б) личностные особенности субъекта наблюдения

В) невозможность активного вмешательства в наблюдаемый объект

94. Контрольные вопросы анкеты дают возможность:

А) установить правдивость сообщаемых респондентом сведений

Б) исключить из дальнейшего рассмотрения недостоверные ответы

В) контролировать полноту заполнения анкеты

95. Валидность как достоверность вывода зависит от:

А) характера реальных условий

Б) адекватности выбора средств

В) выбранных методов исследования

96. Какой из перечисленных методов не является методом эмпирического исследования?

А) формализация

Б) наблюдение

В) эксперимент

97. Гипотеза – это:

А) конкретизация некоторой догадки

Б) решение проблемы

В) оценка сходства и различия предположений

98. Постановка научной проблемы предполагает:

А) обнаружение дефицита знания

Б) осознание потребности в устранении дефицита знания

В) формулирование проблемы в научных терминах

99. Подробное последовательное рассмотрение одной проблемы, включающее раскрытие её значения, истории развития, изложение результатов работы, выводы и рекомендации, называется:

А) монография
Б) рецензия
В) доклад

100. Формулируются общие принципы и методы исследования педагогических явлений, построения теорий:
А) на эмпирическом уровне исследования
Б) на теоретическом уровне исследования
В) на методологическом уровне исследования

101. Учение, которое в целях усиления влияния церкви на людей признаёт разум как средство, необходимое для доказательства религиозных догм, называется …
А) Экзистенциализм
Б) Неотомизм
В) Неопозитивизм

5. Требования к выполнению итоговой работы

По окончании изучения курса каждым аспирантом выполняется итоговая работа по обоснованию своего диссертационного исследования с разработкой научного аппарата, включающего в себя: тему, проблему, цели, задачи, формулировки объекта, предмета и гипотезы исследования. Кроме того, в структуру итоговой работы включается обоснование актуальности диссертационной работы.

6. Перечень вопросов для подготовки к зачету по курсу «Методология научного исследования»

1. Определение диссертационного исследования.
2. Определение понятия знание, его существенные признаки.
3. Понятие метода, методологии, научного исследования.
4. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.
5. Классификацию методов научного познания.

6. Общая схема научного исследования. Новизна и актуальность научного исследования.
7. Логические законы и их реализация.
8. Наблюдение как процесс научного познания.
9. Сравнение как источник получения информации об объекте.
10. Измерения как процесс научного познания.
11. Индуктивные и дедуктивные умозаключения.
12. Этапы изучения и систематизации информации по теме исследования.
13. Место научного стиля среди стилей русского языка.
14. Содержание академического этикета и особенности научного языка.
15. Качества, определяющие культуру научной речи.
16. Композиционная структура исследовательской работы.
17. Структура введения.
18. Этапы изучения научных публикаций.
19. Цитирование как особая форма фактического материала.
20. Рубрикация текста.
21. Этапы осуществления метода восхождения от абстрактного к конкретному.
22. Методические приемы изложения научных материалов.
23. Языково-стилистическая культура исследовательской работы как составной письменной научной речи.
24. Содержание академического этикета и особенности научного языка.

Рекомендуемая литература

1. Москвичев, Ю. Н. Методология научного исследования : учеб.-метод. пособие для аспирантов и соискателей / Ю. Н. Москвичев. – Волгоград : ВГАФК, 2013. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/233145

2. Иванова, Т. Б. Методология научного исследования : учеб. пособие / Т. Б. Иванова, А. А. Козлов, Е. А. Журавлева. – М. : РУДН, 2012. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/221307

3. Селетков, С. Г. Соискателю ученой степени. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ижевск : изд-во ИжГТУ, 2012. – 192 с.

4. Селетков, С. Г. Теоретические положения диссертационного исследования. – Ижевск : изд-во ИжГТУ, 2011. – 346 с.

5. ГОСТ 7.1-2003. Межгосударственный стандарт. Библиографическая запись. Библиографическое описание. – Введ. 2004.07.01. – М. : Изд-во стандартов, 2004.

6. Новиков, А. М. Как работать над диссертацией : пособие для начинающего педагога-исследователя. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : изд-во ИПК и ПРНО МО, 1996. – 112 с.

7. Кузин, Ф. А. Диссертация. Правила оформления. Порядок защиты : практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов. – М. : Ось-89, 2000. – 320 с.

8. Аллахвердян, А. Г. Психология науки : учебное пособие / А. Г. Аллахвердян, Г. Ю. Мошкова, А. В. Юревич, М. Г. Ярошевский. – М. : Московский психолого-социальный институт Флинта, 1998.

9. Барское, А. Г. Научный метод: возможности и иллюзии. – М., 1994.

10. Георгиевский, А. С. Методология и методика научно-исследовательской работы. – М. : Наука, 1982.

11. Герасимов, Н. Г Структура научного исследования. – М., 1985.

12. Зеленогорский, Ф. А. О методах исследования и доказательства. – М., 1998.

13. Кохановский, В. П. Философия и методология науки. – М., 1999.

14. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация. Методика написа-

ния, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М., 1999.
15. Приходько, П. Т. Азбука исследовательского труда. – М. : Наука, 1979.
16. Национальный цифровой ресурс «Руконт». Адрес сайта www.rucont.ru:
17. Электронно-библиотечная система «Лань». Адрес сайта www.lanbook.com:
18. Научно-электронная библиотека eLibrary.ru
19.Положение о порядке присуждения ученых степеней (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475. URL: http:// www.government.ru/media/-2011/6/24/42430/file/475.doc
20.Положение о совете по защите докторских и кандидатских диссертаций (в ред. Приказа Минобрнауки России от 06.09.2007 № 249) . URL: http://mon.gov.ru/work/nti/dok/vak/4436/
21.Стёпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники : учеб. пособие для вузов. – М. : Контакт-Альфа, 1995. – 384 с. – URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/-02.php

Оглавление

Предисловие…… 3
1. Содержание курса «Методология научного исследования»…….. 4
2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Методология научного исследования»……. 7
3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Методология научного исследования»…….. 9
4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Методология научного исследования»…….. 10
5. Требования к выполнению итоговой работы…….. 27
6. Перечень вопросов для подготовки к зачету по курсу «Методология научного исследования»…….. 27
Рекомендуемая литература……... 29

Учебное издание

Романов Дмитрий Владимирович

Методология научного исследования

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 28.11.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,86, печ. л. 2,0.
Тираж 30. Заказ №276.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Д. В. Романов

Педагогика высшей школы

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 378
ББК 74.58
Р-69

Романов, Д. В.
Р-69 Педагогика высшей школы : методические рекомендации / Д. В. Романов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 30 с.

Методические рекомендации по дисциплине «Педагогика высшей школы» содержат дидактическое сопровождение, позволяющее аспирантам, изучающим данный курс, готовиться к практическим занятиям, а также к итоговой аттестации. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по всем направлениям подготовки, а также для широкого круга лиц, проявляющих интерес к проблематике преподавания в высшей школе (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Романов Д. В., 2014
© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

Предисловие

Курс «Педагогика высшей школы» предназначен для аспирантов, обучающихся по всем научным специальностям и направлениям. Целью курса является формирование у аспирантов системы знаний, умений и представлений в области организации учебного процесса в высшей школе, а также содержания высшего профессионального образования. Это база для формирования соответствующих, предусмотренных государственным стандартом аспирантской подготовки профессиональных компетенций. Задачи курса:

1) ознакомить аспирантов с основами педагогики высшей школы, дать им представление о многообразии педагогических концепций в современном мире, об основах технологии целостного учебно-воспитательного процесса и о проблемах высшего профессионального образования и воспитания в России;

2) стимулирование учебно-познавательной активности обучающихся в сфере профессионально-преподавательской деятельности;

3) организация познавательной деятельности по овладению научными знаниями и формированию умений и навыков, развитию мышления и творческих способностей, выработке диалектико-материалистического мировоззрения и нравственно-эстетической культуры будущих преподавателей.

В результате освоения данного курса аспирант должен:

- знать сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе, биологические и психологические пределы человеческого восприятия и усвоения, психологические особенности юношеского возраста, влияние индивидуальных различий студентов на результаты педагогической деятельности; основные достижения, проблемы и тенденции развития педагогики высшей школы в России и за рубежом, современные подходы к моделированию педагогической деятельности;

- уметь использовать в учебном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками; излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане, осваиваемом студентами;

- владеть навыками научного исследования и организации индивидуальной и коллективной профессионально-педагогической работы; основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе.

1. Содержание курса «Педагогика высшей школы»

Тема 1. Современное развитие образования в России и за рубежом

Роль высшего образования в современной цивилизации. Фундаментальные основы развития образования. Тенденции развития в образовании. Гуманизация и гуманитаризация образования в высшей школе. Главные направления реформирования образования. Проблемы качества образования. Современные технологии обеспечения и оценки качества высшего образования. Основы дидактики высшей школы. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности. Методы обучения в высшей школе.

Тема 2. Структура педагогической деятельности

Педагогическая деятельность как система деятельности. Управление в учебном процессе, его отличительные черты. Требования к эффективному управлению процессом обучения. Функции деятельности вузовского преподавателя. Компоненты структуры педагогической деятельности: конструктивный, гностический. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.

Тема 3. Формы организации учебного процесса в высшей школе

Педагогические технологии: их значение и роль в учебном процессе. Роль и место лекции в вузе. Требования к лекции. Структура лекции. Критерии оценки качества лекции. Основы подготовки лекционных курсов. Специфика лекций в зависимости от курса студентов. Главные достоинства лекции в высшей школе. Стили лекционного преподавания.

Семинарские и практические занятия в высшей школе. Цель практических занятий. Структура практического занятия. Требования к организации и проведению практических занятий. Виды и форма практических занятий. Критерии оценки практических занятий.

Основы педагогического контроля в высшей школе: функции, формы.

Самостоятельная работа студентов: затруднения и их устра-

нение. Виды самостоятельной работы студентов. Основные направления организации самостоятельной работы студентов.

Тема 4. Педагогическая коммуникация

Педагогическое общение как специфическая форма общения. Гуманизация обучения как основа педагогического общения. Стили педагогического общения. Типология профессиональных позиций преподавателей. Диалог и монолог в педагогическом общении. Содержание и структура педагогического общения. Этапы педагогического общения. Особенности педагогического общения в вузе. Основные требования к педагогическому общению. Стиль общения и личность педагога.

2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Педагогика высшей школы»

Раздел 1. Современное развитие образования в России и за рубежом

Тема 1.1. Состояние и основные тенденции развития высшего профессионального образования

Вопросы для обсуждения

1. Что означает современный тренд непрерывного образования?
2. В чем, на ваш взгляд состоят достоинства и недостатки уровневой системы высшего профессионального образования?
3. Как можно интерпретировать тенденции гуманизации и гуманитаризации высшего профессионального образования?

Тема 1.2. Современное российское и зарубежное высшее профессиональное образование

Вопросы для обсуждения

1. Какова структура и специфика высшего профессионального образования в современной России?
2. Чем, на ваш взгляд обусловлены потребности реформирования российского образования, в том числе и высшего?

3. Насколько совпадают или отличаются тенденции развития российского и зарубежного высшего профессионального образования?

Раздел 2. Структура педагогической деятельности

Тема 2.1. Методы научного познания

Вопросы для обсуждения

1. В чем, на ваш взгляд, заключается полифункциональность преподавательской деятельности?
2. Какими личностными чертами и профессиональными компетенциями должен обладать эффективный преподаватель вуза? Обоснуйте свой выбор.
3. Какой стиль преподавательской деятельности целесообразен со студентами младших курсов? Старших курсов?

Раздел 3. Формы организации учебного процесса в высшей школе

Тема 3.1. Методика организации и проведения лекционного занятия в вузе

Вопросы для обсуждения

1. Каковы традиционные организационные формы учебного процесса в высшей школе? В чем причина их «долголетия»?
2. Какова типология традиционных лекционных занятий и какие альтернативы существуют «классической» лекции?
3. По каким критериям и показателям можно определить успешную, продуктивную лекцию?

Тема 3.2. Методика организации и проведения практического (семинарского) занятия в вузе

Вопросы для обсуждения.

1. Признаки и характеристики интерактивного занятия.
2. По каким критериям и показателям можно определить успешное, продуктивное практическое занятие?
3. Как организовать обратную связь при проведении практического занятия?

Тема 3.3. Формы организации и виды самостоятельной работы студентов в вузе

Вопросы для обсуждения

1. Каково назначение самостоятельной работы студентов?
2. Каковы возможности современных информационных технологий в организации самостоятельной работы студентов?
3. Каковы формы эффективного контроля самостоятельной работой студентов?

Раздел 4. Педагогическая коммуникация

Тема 4.1. Педагогическое общение как специфическая форма общения

Вопросы для обсуждения

1. В чем выражается специфика и отличительные особенности педагогической коммуникации?
2. Обоснуйте выбор стиля педагогического мышления.
3. Продемонстрируйте на примерах содержательную разницу субъект-объектного и субъект-субъектного общения.

Тема 4.2. Особенности педагогического общения в вузе

Вопросы для обсуждения

1. В каких ситуация педагогического взаимодействия будет предпочтителен монолог преподавателя? А в каких диалог?
2. Как личностные характеристики влияют на выбор стиля общения преподавателя?
3. Что такое полилог и как его организовать в условиях современной вузовской среды?

3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Педагогика высшей школы»

Темы исследовательских работ

1. Концепция «научного образования» Н. И. Пирогова.
2. Основные достоинства и недостатки в работе советской высшей школы к концу 80-х гг. XX века.
3. Основные требования к современной высшей школе.

4. Составляющие учебной деятельности студента.
5. Преимущества и недостатки лекционной формы работы по сравнению с практическими и семинарскими занятиями.
6. Сущность проблемного обучения.
7. Слуховые, зрительные и аудиовизуальные средства предъявления информации: их достоинства и недостатки.
8. Специфика использования информационных технологий в лекционной работе.
9. Ситуативные и личностные факторы, отрицательное влияние на творческое мышление.
10. Способы стимуляции творческого мышления.
11. Технические средства контроля.
12. Личностная центрация преподавателя вуза.

4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Педагогика высшей школы»

1. Методика профессионального обучения разрабатывает проблемы:

А) содержания профессионального обучения;

Б) содержания учебников и учебных пособий;

В) содержания заданий и учебных задач.

2. Обоснованность выбора учебного материала в процессе профессионального обучения определяется следующими факторами:

А) возрастными особенностями обучающихся;

Б) взаимосвязью и взаимообусловленностью рассматриваемых разделов, тем;

В) современными тенденциями развития профессионального образования.

3. Дидактическая система профессионального обучения (по С. Я. Батышеву) не содержит следующую стадию:

А) основная (стабильная);

Б) специальная (динамическая);

В) постпрофессиональная.

4. Направление, содержание и качество подготовки специалиста в системе профессионального обучения определяет:

А) рабочая программа;

Б) учебный план специальности (специализации);

В) государственный образовательный стандарт.

5. Совокупность путей, способов достижения целей и решения задач профессионального обучения это:

А) методический прием;

Б) метод обучения (дидактический метод);

В) образовательная технология.

6. Учебные проблемы, формируемые в процессе профессионального обучения не разделяются на:

А) неразрешенные научные и неразрешенные народнохозяйственные;

Б) общественно-значимые и личностные;

В) объективные и субъективные.

7. К числу достоинств «традиционного» обучения относятся:

А) личностно-ориентированный характер обучения;

Б) субъект-субъектный характер отношений педагога и обучаемых;

В) низкая стоимость обучения одного обучаемого, объясняющаяся большим наполнением учебных групп и небольшими затратами.

8. Система повторения учебного материала исключает следующий элемент:

А) текущее;

Б) рубежное;

В) основное.

9. К критериям технологичности современных педагогических технологий относят следующие:

А) концептуальность;

Б) доступность;

В) валидность.

10. Демонстрация педагогом приемов работы осуществляется в ходе:

А) вводного инструктажа;

Б) текущего инструктажа;

В) заключительного инструктажа.

11. К натуральным объектам демонстрации относятся:

А) макеты;

Б) приборы;

В) мультимедиа.

12. Компонентами учебного материала являются:

А) теоретический;

Б) диагностический;

В) справочный.

13. В состав методической документации для организации ЛПЗ непосредственно не входит:

А) план инструктажа;

Б) Государственный образовательный стандарт;

В) инструкционно-технологическая карта.

14. При оценке качества знаний учитывается:

А) объем;

Б) гибкость;

В) широта.

15. К системам профессионального обучения относятся:

А) предметно-образная;

Б) операционно-действенная;

В) предметная.

16. Среди уровней усвоения знаний выделите несуществующий:

А) уровень знакомства;

Б) уровень профессионализма;

В) уровень умений.

17. К критериям технологичности технологии профессионального обучения относятся следующие:

А) эффективности;

Б) соизмеримости;

В) дидактичности.

18. Существуют следующие уровни функционирования педагогических технологий:

А) общепедагогический;

Б) педагогический;

В) общеметодический.

19. В структуру педагогической технологии входят:

А) нормативная основа;

Б) дидактическая часть;

В) содержательная часть.

20. Выделите несуществующий уровень деятельности педагога профессионального образования:

А) пропедевтический;

Б) репродуктивный;

В) локально-моделирующий.

21. В методике профессионального обучения различают следующие виды тестов:

А) тест – типовая задача;

Б) тест на сочетание;

В) тест на осознание.

22. Проблемный метод обучения в профессиональном образовании строится с использованием:

А) нерешаемых проблем;

Б) личных проблем;

В) естественно-научных проблем.

23. Программированное обучение предполагает построение процесса обучения в виде:

А) этапов;

Б) кадров;

В) фрагментов.

24. Инструкционно-технологические карты содержат:
А) сведения о характере выполняемого задания;
Б) выдержки из ГОСа;
В) фрагмент календарно-тематического плана.

25. Профессионально-квалификационная характеристика не включает в себя следующий компонент:
А) возрастные ограничения;
Б) психофизиологические особенности профессии;
В) содержание труда.

26. В сфере профессионального образования применимы следующие модели учебников:
А) конфессиональный;
Б) программированный;
В) профессиональный.

27. Определите несуществующий элемент учебника:
А) часть;
Б) раздел;
В) область.

28. Учебное пособие адресовано:
А) обучаемым;
Б) педагогам;
В) оба варианта будут верны.

29. Учебное пособие может:
А) выйти раньше, чем основной учебник;
Б) выйти параллельно с учебником;
В) не может появиться раньше выхода основного учебника.

30. В основе традиционной классификации методов обучения:
А) качество знания;
Б) источник знания;
В) количество знания.

31. В структуре метода обучения существуют:
А) концептуальная часть;
Б) объективная часть;
В) диагностическая часть.

32. Только для педагогов предназначены:
А) учебные пособия;
Б) методические пособия;
В) учебники.

33. Современному учебнику свойственна следующая функция:
А) информационная;
Б) композиционная;
В) модернизационная.

34. Подготовка преподавателя к проведению учебного занятия должна начинаться:
А) с изучения текста основного учебника;
Б) с изучения методической литературы;
В) с изучения учебной программы.

35. Этапом подготовки преподавателя к проведению учебного занятия будет являться:
А) обработка и накопление исходной информации;
Б) ознакомление с условиями проживания обучаемых;
В) выбор источника информации.

36. Система повторения учебного материала включает в себя:
А) начальное повторение;
Б) репродуктивное повторение;
В) вариативное повторение.

37. Анализ ошибок и их причин в работе обучаемых предполагает:
А) заключительный инструктаж;
Б) вводный инструктаж;
В) текущий инструктаж.

38. Лабораторно-практические занятия по своим дидактическим целям могут быть:

А) инструментальные;

Б) деятельностные;

В) иллюстративные.

39. Лабораторно-практические занятия по характеру организации могут быть:

А) парные;

Б) фронтальные;

В) одинарные.

40. Такой элемент, как показ приемов в нормальном, рабочем темпе, а затем в замедленном будет частью:

А) заключительного инструктажа;

Б) вводного инструктажа;

В) текущего инструктажа.

41. Активные методы обучения предполагают:

А) активизацию двигательной деятельности обучаемых;

Б) активизацию учебного процесса и реализацию творческих возможностей обучаемых;

В) активизацию интеллектуальной и творческой деятельности преподавателя.

42. Более активным из словесных методов обучения будет являться:

А) лекция;

Б) беседа;

В) дискуссия.

43. Учебные планы не содержат:

А) перечень дисциплин всех циклов с указанием времени на их изучение;

Б) содержание предметов;

В) перечень сфер профессиональной деятельности будущего специалиста.

44. Изучение преподавателем материала учебного занятия по основному учебнику осуществляется в целях:

А) определения достигнутого обучаемыми уровня знаний;

Б) мысленного соотнесения логики и характера учебной информации;

В) ознакомления с его содержанием.

45. Репетиционная подготовка преподавателя наиболее полезна для:

А) любого преподавателя, независимо от стажа и опыта;

Б) начинающего преподавателя;

В) педагога-методиста.

46. Термин «процесс обучения» толкуется как:

А) дидактически обоснованные способы усвоения содержания конкретных учебных предметов;

Б) процесс управления формированием активной личности, развития ее психических свойств, социальных и профессиональных качеств;

В) взаимосвязанная деятельность преподавателя и обучающихся, направленная на достижение педагогических целей.

47. Термин «методика преподавания» толкуется как:

А) наука, разрабатывающая способы реализации целей усвоения содержания конкретных учебных предметов;

Б) наука, разрабатывающая общие нормы построения целостных систем обучения;

В) наука о воспитании и обучении.

48. Педагогическая категория «анализ» может быть истолкована как:

А) последовательное воспроизведение изученного материала;

Б) преобразование материала из одной формы выражения в другую;

В) умение разбить материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура.

49. Знание – это:

А) навык, перешедший в обычную потребность человека;

Б) адекватное представление о предмете, соответствующие ему образы и понятия;

В) способность быстро выполнять задание.

50. Умение – это:

А) навык, ставший потребностью человека;

Б) способность быстро выполнить задание;

В) способность действовать на основе приобретенных знаний.

51. Навык – это:

А) представление о предмете, соответствующие ему образы и понятия;

Б) автоматизированное умение; условие быстрого выполнения задания;

В) способность действовать на основе приобретенных знаний.

52. Дидактика – это:

А) наука о закономерностях развития личности;

Б) отрасль педагогики, разрабатывающая теорию и технологии обучения;

В) раздел педагогики об образовании и воспитании подрастающего поколения.

53. Цели обучения в высшей школе являются:

А) отражением требований образовательного государственного стандарта по специальности;

Б) критерием достижения запланированных результатов на всех этапах подготовки специалиста;

В) категорией, определяющей выбор форм обучения.

54. Для целей обучения характерно:

А) цели обучения представляют собой перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;

Б) цели обучения и содержание обучения – понятия тождественные и различаются лишь условно;

В) содержание обучения определяет цели обучения.

55. Целями лекции являются:

А) формирование теоретических и практических умений будущего специалиста;

Б) формирование профессиональных умений, умений общаться и взаимодействовать в процессе практической деятельности;

В) формирование теоретического мышления будущего специалиста, обоснование ориентировочной основы его деятельности.

56. Целями лабораторных занятий являются:

А) формирование теоретического мышления будущего специалиста, обоснование ориентировочной основы его деятельности;

Б) формирование умений экспериментального подтверждения теоретических положений;

В) реализация модели деятельности специалиста (квалификационной характеристики).

57. Целями игровой технологии (включающей деловые игры) является:

А) формирование теоретических и практических умений;

Б) реализация ролевой модели деятельности специалиста;

В) формирование умений экспериментального подтверждения теоретических положений.

58. Под содержанием образования понимается:

А) перечень предметов учебного плана, количество часов на их изучение, указание тем и разделов;

Б) совокупность знаний, умений, навыков, опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-ценностного отношения к действительности, которыми должен овладеть студент;

В) круг знаний, который обретает каждый обучающийся для своего развития, удовлетворения интересов, склонностей и потребностей.

59. Содержание обучения:

А) соответствует целям обучения;

Б) представляет собой перечень умений и навыков;

В) зависит от научных пристрастий преподавателя.

60. Процесс обучения – это:

А) совместная деятельность преподавателя и студентов, направленная на интеллектуальное развитие, формирование знаний и способов умственной деятельности обучающихся, развитие их способностей и интересов;

Б) целенаправленный процесс формирования знаний, умений и навыков, подготовка к жизни и труду;

В) процесс воспитания мировоззрения студентов.

61. Учебный план для вуза – это:

А) программа обучения;

Б) финансово-отчетный документ;

В) перечень дисциплин, подлежащие изучению в ВУЗе, с указанием часов на их изучение и форм проведения учебных занятий.

62. Учебная программа – это:

А) документ, в котором определены содержание конкретного учебного предмета и количество часов, которое отводится на изучение каждой темы курса;

Б) документ, в котором перечислены те предметы, которые будут изучаться на определенном этапе, количество часов на их изучение;

В) указание параметров готовности специалиста к самостоятельной работе в избранной сфере труда.

63. Воспитательный процесс в ВУЗе предполагает:

А) умение преподавателя воспитывать учащихся через содержание и способы изложения своей дисциплины;

Б) обязательное участие учащихся в общественно-просветительских и культурных мероприятиях;

В) самовоспитание студентов и преподавателей.

64. Традиционные формы организации учебного процесса включают в себя:

А) занятия по линии факультета общественных профессий (ФОП);

Б) олимпиады;

В) лекции, семинары, практические занятия, производственную практику.

65. Управление учебным процессом – это:

А) оценка достижения цели обучения;

Б) контроль и коррекция усвоения учебного материала;

В) организация познавательной деятельности студентов по усвоению содержания учебной дисциплины.

66. Под методом обучения следует понимать:

А) способы взаимосвязанной деятельности преподавателя и студентов, направленной на достижение целей обучения, воспитание и развития;

Б) способ передачи знаний учащимся;

В) такую исходную закономерность, которая определяет организацию учебного процесса.

67. К методам обучения относят:

А) иллюстрацию;

Б) рассказ;

В) имитацию.

68. Основная педагогическая цель подготовки курсовой и дипломной работы состоит в следующем:

А) формирование и отработка умений;

Б) обеспечение основ научных знаний;

В) приобщение к принципам, правилам и технологии проведения научно-исследовательской работы.

69. Форма обучения производственная практика имеет следующую педагогическую цель:

А) обучение практическому применению сформированных на занятиях знаний и умений в реальных условиях профессиональной деятельности;

Б) углубление знаний в области изучаемого предмета;

В) приобщение к принципам, правилам и технологии проведения научно-исследовательской работы.

70. Форма обучения лекция имеет следующую основную педагогическую цель:

А) формирование и отработка умений;

Б) закладывает основы систематизированных научных знаний;

В) углубление знаний в области изучаемого предмета.

71. Форма обучения практическое занятие имеет следующую основную педагогическую цель:

А) формирование и отработка умений;

Б) закладывает основы научных знаний;

В) углубление знаний в области изучаемого предмета.

72. Форма обучения семинарское занятие имеет следующие педагогические цели:

А) формирование и отработка умений;

Б) применение знаний и умений в практике;

В) развитие умений обсуждения профессиональных проблем.

73. Основной целью практического занятия является:

А) закрепить знания, полученные на лекционных и семинарских занятиях;

Б) научить студентов использовать теоретический материал в практических ситуациях;

В) помочь донести изложенный па занятии материал до экзаменов.

74. Структура практического занятия включает в себя:

А) наличие учебного плана;

Б) планирование времени занятий по видам деятельности;

В) самостоятельную работу учащихся.

75. Дидактическими функциями самостоятельной работы являются:

А) контроль знаний;

Б) расширение и углубление учебного материала, проработанного аудиторно;

В) формирование мотивации учения.

76. Функции учебных задач в высшем образовании состоят:

А) в приближенном моделировании профессиональных ситуаций;

Б) в выявлении слабо успевающих студентов;

В) во внесении разнообразия в учебное занятие.

77. При проблемном обучении:

А) учебный материал разделяется на порции;

Б) создаются ситуации интеллектуального затруднения;

В) при правильном выполнении контрольных заданий учащийся получает новую порцию материала.

78. При программированном обучении:

А) учебный материал разделяется на порции;

Б) создаются ситуации интеллектуального затруднения;

В) знания добываются путем собственной творческой деятельности.

79. Сферой применения программированного обучения является:

А) заочное обучение;

Б) семинарские занятия;

В) тестовый контроль.

80. Целью дидактической диагностики является:

А) опрос обучающихся;

Б) определение числа неуспевающих в группе;

В) оценка уровня усвоения студентами содержания обучения.

81. Можно ли считать, что функция управления присуща лишь некоторым методам обучения?

А) да, с целью управления обучением разработаны некоторые специальные методы;

Б) это общая функция всех методов;

В) ничего определенного сказать нельзя: все зависит от обстоятельств.

82. Цели обучения конкретного занятия определяются:

А) материалом учебника;

Б) учебным планом данного факультета программой данного учебного курса;

В) программой данного учебного курса.

83. Ориентировочная основа действия (ООД) включает в себя:

А) способы привлечения внимания;

Б) программу или алгоритм исполнения;

В) операции по коррекции исполнения.

84.Снабдить студентов на практическом занятии схемой ООД (ориентировочной основы действия) значит:

А) нарисовать план учебного помещения, подробно указывая расстановку предметов учебной мебели, расположение учащихся;

Б) составить схему расположения здания в городском квартале, подробно прорисовывая путь от станции метро или остановки наземного транспорта;

В) описать действия, составляющие деятельность, последовательность, условия и способы их выполнения, планируемые результаты.

85. Эффективность обучения определяется:

А) применением технических средств;

Б) степенью достижения целей обучения;

В) точной регламентацией структуры занятия.

86. Контроль в вузе – это:

А) способ наказать студента преподавателем;

Б) определение степени подготовки студентов к дальнейшей учебе и практической деятельности;

В) способ преподавателя проявить свою власть.

87. Функции педагогического контроля в обучении состоят:

А) в принятии решений относительно личности студента;

Б) в оценке знаний, умений и навыков студента;

В) в осуществлении социальной справедливости.

88. При проведении контроля теоретических знаний необходимо проверить:

А) понимание значений употребляемых слов;

Б) знание последовательности выполнения действий;

В) уровень развития личности студента.

89. Видами оценок, используемых в вузе в ходе обучения, являются:

А) альтернативные;

Б) многовариантные;

В) балльные.

90. Система приобретенных в процессе обучения знаний, умений, навыков, способов мышления – это:

А) образование;

Б) воспитание;

В) научное познание.

91. Дидактика – это:

А) раздел педагогики, изучающий воспитание;

Б) теория формирования личности;

В) раздел педагогики, изучающий обучение и образование.

92. Обучение как средство образования, воспитания и развития человека изучает:

А) дидактика;

В) диалектика;

С) дианетика.

93. Учение является одной из сторон обучения, а вторая сторона – это:

А) преподавание;

В) восприятие;

С) осмысление.

94. Ведущей формой организации обучения в высшей школе является:

А) консультация;

Б) учебная дискуссия;

В) лекция.

95. Определить содержание обучения – значит ответить на вопрос:

А) сколько учить;

Б) чему учить;

В) как учить.

96. Категорией дидактики является:
А) цель воспитания;
Б) нравственное развитие;
В) процесс обучения.

97. Методы обучения, при которых источником знаний является устное или печатное слово – это:
А) словесные;
Б) наглядные;
В) иллюстрационные.

98. Сознательность и активность в обучении – это:
А) метод обучения;
Б) дидактический принцип;
В) метод исследования.

99. С позиций педагогики обучать – значит:
А) контролировать правильность усвоения предмета;
Б) доходчиво излагать учебный материал;
В) добиваться обретения учащимися знаний, умений, навыков.

100. Правило: «от простого к сложному» относится к принципу обучения:
А) наглядности;
Б) научности;
В) доступности.

5. Требования к выполнению итоговой работы

По окончании изучения курса каждым аспирантом выполняется итоговая работа по обоснованию организационных форм, методов и технологий обучения тому учебному предмету, который определяется программой педагогической практики аспирантов. Для выполнения итоговой работы разработан алгоритм и методические рекомендации с необходимыми приложениями.

6. Перечень вопросов к зачету по курсу «Педагогика высшей школы»

1. Сущность и задачи педагогики высшей школы.
2. Основные категории педагогики.
3. Зарождение и основные тенденции развития высшего образования в России (XVII-XX вв.).
4. Система высшего образования в советский период.
5. Современные тенденции развития высшего образования за рубежом.
6. Перспективы российской высшей школы.
7. Дидактика высшей школы: понятия, объект, предмет исследования, основные категории.
8. Принципы дидактики высшей школы, ее цели и содержание обучения.
9. Технологии обучения в системе высшего образования.
10. Активные методы обучения в вузе.
11. Организационные формы обучения в вузе.
12. Технические средства и компьютерные системы обучения.
13. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.
14. Функции преподавателя вуза.
15. Условия эффективности воспитательного процесса в вузе.
16. Основные цели воспитания студентов в вузе.
17. Самообразование как средство повышения эффективности учебной, научной и профессиональной деятельности будущих специалистов.
18. Назначение контроля и требования к нему.
19. Виды, методы и формы контроля в вузе
20. Оценка результатов учебной деятельности студентов.
21. Самоконтроль и самооценка как основа самореализации и внутренней мотивации учения.
22. Анализ профессиональной деятельности преподавателя вуза.
23. Структура педагогических способностей.
24. Установки преподавателя и стили педагогического общения.
25. Инновационные процессы в вузе.

Рекомендуемая литература

1. Варданян, А. Н. Педагогика высшей школы : метод. рекомендации / А. Н. Варданян. – М. : РГУФКСМиТ, 2013. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/236411

2. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие для вузов / отв. ред. С. И. Самыгин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014.

3. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М. В. Булатовой-Топорковой. – М., 2013.

4. Азаров, Ю. П. Искусство воспитывать. – М., 1979.

5. Архангельский, С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М., 1980.

6. Асмолов, А. Г. Личность как предмет психологического исследования. – М., 1984.

7. Бабанский, Ю. К. Интенсификация процесса обучения. – М., 1987.

8. Бабанский, Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – М., 1982.

9. Бабанский, Ю. К. Рациональная организация учебной деятельности. – М., 1981.

10. Баранов, С. П. Сущность процесса обучения. – М., 1981.

11. Беспалько, В. П. Некоторые вопросы педагогики высшего образования. – Рига, 1972.

12. Беспалько, В. П. Программированное обучение (дидактические основы). – М., 1970.

13. Воспитательная работа в вузе. – М., 1996.

14. Гаврилова, Г. П. Воспитание нравственных чувств. – М., 1984.

15. Занков, Л. В. Избранные педагогические труды. – М., 1990.

16. Зюзин, Д. И. Качество подготовки специалистов как социальная проблема. – М., 1978.

17. Ильина, Г. А. Педагогика. – М., 1994.

18. Кабанова-Меллер, Е. Т. Учебная деятельность и развивающее обучение. – М., 1981.

19. Каган, В. И. Основы оптимизации учебного процесса в высшей школе (единая методическая система института: теория и практика) / В. И. Каган, И. А. Сычеников. – М., 1987.

20. Калмыкова, З. И. Психологические основы развивающегося обучения. – М., 1979.
21. Калмыкова, З. И. Психологические принципы развивающего обучения. – М., 1979.
22. Калошина, И. П. Программированное обучение продуктивным приемам деятельности / И. П. Калошина, Н. А. Добровольская. – М., 1984.
23. Карлинская, Л. И.Обучение как специально организованный процесс общения / Л. И. Карлинская, Н. Д. Никандров. – М., 1987.
24. Коротяев, Б. И. Учение – процесс творческий. – М., 1980.
25. Кумарин, В. В. Теория коллектива в трудах А.С. Макаренко. – Киев, 1979.
26. Левин, В. А. Воспитание творчества. – М., 1977.
27. Леднев, В. С. Содержание образования. – М., 1989.
28. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения. – М., 1981.
29. Лернер, И. Я. Проблемное обучение. – М., 1974.
30. Лифшиц, В. Я. Деятельность преподавателя вуза как развивающий процесс. Повышение эффективности психолого-педагогической подготовки преподавателя вузов / В. Я. Лифшиц, П. Н. Нечаев. – М., 1988.
31. Лихачев, Б. Г. Педагогика. – М., 1993.
32. Макаренко, А. С. Воспитание в коллективе. Воспитание гражданина. – М., 1988.
33. Макаренко, А. С. Избранные педагогические произведения. В 2 т. – М., 1978.
34. Макаренко, А. С. Методы воспитания. В 7 т. Т. 5. – М., 1958.
35. Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М., 1972.
36. Монахов, Н. И. Изучение эффективности воспитания. Теория и методика. – М., 1981.
37. Натанзон, Э. Ш. Приемы педагогического воздействия. – М., 1972.
38. Орлов, Ю. М. Восхождение к индивидуальности. – М., 1991.
39. Педагогика высшей школы / под ред. Г. И. Щукиной. – М., 1977.
40. Педагогика / под ред. Ю. К. Бабанского. – М., 1988.
41. Педагогический поиск. – М., 1989.
42. Российская педагогическая энциклопедия. – М., 2003.

43. Столяренко, Л. Д. Основы психологии. – Ростов-на-Дону, 2002.
44. Талызина, Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М., 1984.
45. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении. – М., 1984.
46. Хуторской, А. В. Современная дидактика. – СПб., 2001.
47. Цетлин, В. С. Доступность и трудность в обучении. – М., 1984.
48. Янушкевич, Ф. Технологии обучения в системе высшего образования. – М., 1994.
49. Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rucont.ru:
50. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.lanbook.com:
51. Научно-электронная библиотека eLibrary.ru
52. Фокин, Ю. Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество : учеб. пособие. – М. : Академия, 2002. – 224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/02.php
53. Подготовка специалистов в области образования к участию и использованию международных программ оценки качества образования для всех: национальное видение / под ред. Г. А. Бордовского. – СПб. : изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_-Buks/Science/Step/02.php
54. Новиков, А. М. Методология учебной деятельности. – М. : Эгвес, 2005. – 176 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/02.php

Оглавление

Предисловие…… 3
1. Содержание курса «Педагогика высшей школы»…….. 4
2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Педагогика высшей школы»…….. 5
3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Педагогика высшей школы»…… 7
4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Педагогика высшей школы»…… 8
5. Требования к выполнению итоговой работы……... 24
6. Перечень вопросов к зачету по курсу «Педагогика высшей школы»……... 25
Рекомендуемая литература……. 26

Учебное издание

Романов Дмитрий Владимирович

Педагогика высшей школы

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 28.11.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,74, печ. л. 1,88.
Тираж 30. Заказ №277.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Т. В. Филатов

История и философия науки

Методические указания

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 001
ББК 87
Ф-51

Филатов, Т. В.
Ф-51 История и философия науки : методические указания / Т. В. Филатов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 31 с.

Методические указания содержат теоретический материал, вопросы для подготовки к семинарским занятиям по дисциплине «История и философия науки», а также вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Филатов Т. В., 2014

Предисловие

Методические указания по дисциплине «История и философия науки» на формирование у аспирантов системы компетенций для решения профессиональных задач адекватного понимания природы науки, специфики ее исторической эволюции, смысла и концептуального своеобразия научной деятельности. Обучаемые также должны уяснить себе место науки в современном обществе, ее социальный и ценностный статус.

В методических указаниях представлены вопросы к семинарским занятиям, рассмотрение которых направлено на формирование следующих профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Методика изучения курса «История и философия науки» предусматривает усвоение теоретических аспектов в форме лекционных занятий и углубление теоретических знаний на семинарских занятиях, а также самостоятельную работу аспирантов по изучению отдельных тем. Условием успешного освоения данной дисциплины является посещение лекционных занятий, регулярная работа аспирантов на семинарских занятиях, выполнение индивидуальных заданий по разделам дисциплины, подготовка и защита реферата по истории той отрасли науки, в которой специализируется аспирант.

Занятие 1. Наука как предмет философии науки

Теоретический материал. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Определение науки. Основные признаки науки: позитивность, непротиворечивость, внутренняя связность. Сравнение науки и морали. Сравнение науки и философии. Сравнение науки и религии. Наука как познавательная деятельность. Наука как социальный институт. Наука как особая сфера культуры.

Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Понятие философии науки. Основные исторически-деятельностные разновидности философии науки.

Понятия для усвоения: наука, мораль, философия, философия науки.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные признаки науки?
2) В чем причины конфликта науки и морали?
3) Является ли философия наукой?
4) В чем причины исторического противостояния науки и религии?
5) В чем специфика науки как познавательной деятельности?
6) В чем специфика науки как социального института?
7) В чем специфика науки как особой сферы культуры?

Занятие 2. Историческое изменение представлений о науке

Теоретический материал. Эволюция подходов к анализу науки. Секст Эмпирик. Вильям Оккам. Рене Декарт. Френсис Бэкон.

Позитивистская традиция в философии науки. Инструментализм Бриджмена. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Кумулятивная модель процесса научного познания. Гипотетико-дедуктивная модель процесса научного познания. Классический верификационизм. Расширение поля философ-

ской проблематики в постпозитивистской философии науки. Переоценка значения эмпирических свидетельств. Механистический характер процесса познания. Игнорирование общетеоретического и общекультурного контекстов.

Концепция К. Поппера. Проблема психоанализа. Фальсификация как критерий демаркации. Схема процесса научного познания по Попперу. Эволюция марксизма от науки к утопии. Фаллибилизм. Концепция И. Лакатоса. История науки и ее рациональные реконструкции. Методология исследовательских программ. Специфика конкурирования исследовательских программ. Концепция Т. Куна. Парадигма. Феномен нормальной науки. Случайные открытия. Рост числа аномалий. Научная революция. Гештальтпереключение. Утверждение новой парадигмы. Концепция П. Фейерабенда. Полиферация. Методологическое принуждение. Борьба плюрализма и монизма. Перманентная революция в науке. Концепция М. Полани. Неявное знание. Методология подражания.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Наукометрия. Метод «цитат-индекс». Метод «контент-анализ». Тезаурусный и сленговый методы. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.

Понятия для усвоения: кумулятивизм, критерий демаркации, верификационизм, фальсификационизм, фаллибилизм, конвенционизм.

Контрольные вопросы

1) В чем специфика критики науки Секстом Эмпириком?
2) В чем методологический смысл принципа простоты Вильяма Оккама?
3) Сравните методы Рене Декарта и Френсиса Бэкона.
4) Сравните кумулятивную и гипотетико-дедуктивную модели процесса научного познания.
5) Сформулируйте основные положения классического верификационизма.
6) Сформулируйте основные положения концепции К. Поппера.
7) Сформулируйте основные положения концепции И. Лакатоса.
8) Сформулируйте основные положения концепции Т. Куна.
9) Сформулируйте основные положения концепции П. Фейерабенда.
10) Сформулируйте основные положения концепции М. Полани.
11) Дайте характеристику основным наукометрическим методам.

12) В чем суть концепций интернализма и экстернализма?

Занятие 3. Наука в культуре современной цивилизации

Теоретический материал. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Традиционалистский тип цивилизации. Техногенный тип цивилизации. Ценность научной рациональности. Цели научной рациональности. Магия и наука. Магия и религия. Религия и наука. Ценность науки. Особенности научного познания. Логичность. Диалектическая логика. Определенность. Непротиворечивость. Фальсифицируемость. Обоснованность. Эмпиризм. Фрагментарность. Наука и мировоззрение. Прагматизм.

Наука и искусство. Наука и философия. Замещающее взаимодействие. Парадигмальное взаимодействие. Критическое взаимодействие. Наука и обыденное познание. Проблема соотношения обыденного и научного языка. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила). Наука как мировоззрение. Наука как производительная сила. Наука как социальная сила.

Понятия для усвоения: техногенная цивилизация, традиционная цивилизация, религия, наука, магия, искусство, философия, обыденное познание, образование, мировоззрение, производительные силы, социальные силы.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные ценности традиционалистского типа цивилизации?
2) Каковы основные ценности техногенного типа цивилизации?
3) В чем ценность научной рациональности?
4) Как связаны между собой магия и наука?
5) Как связаны между собой магия и религия?
6) Как связаны между собой религия и наука?
7) Перечислите и охарактеризуйте основные особенности научного познания.
8) В чем специфика взаимодействия науки и искусства?
9) Перечислите основные варианты взаимодействия философии и науки.
10) Как воздействует наука на обыденное познание?
11) Какова роль науки в современном образовании и формировании личности?

12) Каковы функции науки в жизни общества?

Занятие 4. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции

Теоретический материал. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Основные концепции возникновения науки. Преднаука. Лженаука. Паранаука. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Аристотелева логика. Архимед.

Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Схоластический диспут. Диалектический характер схоластической аргументации. Иллюстративный метод аргументации. Пьер Абеляр. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек – творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука. Авиценна. Европейская средневековая медицина. Панацея. Парацельс. Становление опытной науки в новоевропейской культуре: Р. Гроссетест, Р. Бэкон, У. Оккам. Принцип простоты Оккама. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа. Теория света. Экспериментальная наука Роджера Бэкона.

Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт. Приборные открытия Галилея. Мысленный эксперимент по опровержению аристотелева закона падения тел. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук. Познавательная специфика гуманитарных наук. Метод эмпатического понимания. Специфика гуманитарного объяснения. Мировоззренческие основания

социально-исторического исследования.

Понятия для усвоения: лженаука, паранаука, преднаука, университет, алхимия, астрология, теория света, экспериментальный метод, техническая наука, гуманитарная наука, эмпатия.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные концепции возникновения науки?
2) Что такое преднаука, лженаука, паранаука?
3) Как повлияла культура античного полиса на становление первых форм теоретической науки?
4) Что Вы знаете об античной логике и математике?
5) Что Вы знаете о развитии логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах?
6) В чем специфика средневековых алхимии и астрологии?
7) Что Вы знаете о восточной и западной средневековой медицине?
8) В чем суть теории света Роберта Гроссетеста?
9) Каковы основные положения концепции науки Роджера Бэкона?
10) Каковы предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы?
11) В чем специфика формирования науки как профессиональной деятельности?
12) Когда и в связи с чем происходит возникновение дисциплинарно организованной науки и формирование технических наук?
13) Когда происходит становление социальных и гуманитарных наук?
14) В чем заключается метод эмпатического понимания?

Занятие 5. Структура научного знания

Теоретический материал. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Эксперимент и наблюдение. Специфика наблюдения. Непосредственные и опосредованные наблюдения. Моделирование. Эксперимент. Виды экспериментов. Компьютерное моделирование. Соотношение эмпирического наблюдения и теоретического воображения. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования

факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Первичные теоретические модели и законы. Степень абстрактности теоретического знания. Избыточное теоретическое содержание. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Физические картины мира. Современная научная картина мира. Хайдеггеровское уточнение понятия картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа). Операциональные основания научной картины мира.

Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру. Логика и методология науки. Методы научного познания, их классификация. Понятие метода. Метод Декарта. Метод и методология. Методы и формы научного познания. Уровни научного познания. Многообразие форм и методов научного познания. Логическая классификация методов и форм научного познания. Объяснение и предсказание.

Понятия для усвоения: эмпирический уровень, теоретический уровень, эксперимент, моделирование, идеалы и нормы исследования, научная картина мира, философские основания науки, эвристика, методы научного познания.

Контрольные вопросы

1) Каковы критерии различения эмпирического и теоретического уровней знания?

2) Каково различие между непосредственными и опосредованными

наблюдениями?

3) В чем различие между моделированием и экспериментом? Какие виды экспериментов Вы знаете?

4) Что такое эмпирический факт? Каковы процедуры формирования факта?

5) Что такое первичные теоретические модели и законы?

6) Что такое теоретическая модель?

7) Что такое развитая научная теория? Каковы ее признаки?

8) Что представляют собой идеалы и нормы исследования?

9) Что представляет собой научная картина мира? Каковы исторические формы научной картины мира?

10) Каковы функции научной картины мира?

11) Каковы философские основания науки? Какова роль философских идей и принципов в обосновании научного знания?

12) Перечислите и охарактеризуйте методы научного познания и его уровни.

Занятие 6. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Теоретический материал. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Взаимодействие научной картины мира и опыта. Этап развитой науки. Проблема классификации. Смысл классификации. Алгоритм классификации. Примеры классификации. Логическая теория классов. Трудности классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Критика критерия Никода Гемпелем. Условия подтверждения. Верификация и фальсификация. Абсолютная или окончательная верификация. Эмерджентность.

Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Невозможность логики открытия. Специфика логики открытия. Дистиллированная история как фактор условности логики открытия. Открытие и обоснование. К. Р. Поппер о способах обоснования теории. Механизмы развития научных понятий. Диалектическая модель формирования научных понятий. Становление развитой

научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Гелиоцентризм Коперника. Классические и неклассические научные теории. Генезис образцов решения задач. Феномен «нормальной науки». Интенсиональный и экстенсиональный уровни исследований. Принцип соответствия. Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Понятия для усвоения: классификация, первичные теоретические модели, конструкт, подтверждение, критерий Никода, логика открытия, логика обоснования, проблемные ситуации в науке.

Контрольные вопросы

1) Каков основной механизм порождения новых знаний на начальном этапе становления новой дисциплины?
2) В чем суть взаимодействия научной картины мира и опыта?
3) В чем специфика построения классификаций?
4) Каково обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки?
5) Как происходит формирование первичных теоретических моделей и законов?
6) Что такое критерий Никода?
7) В чем отличие верификации от фальсификации?
8) Какова взаимосвязь логики открытия и логики обоснования?
9) Каковы способы обоснования теории?
10) В чем отличие классического варианта формирования теории от неклассического?
11) В чем заключаются проблемные ситуации в науке?
12) Как происходит развитие оснований науки под влиянием новых теорий?

Занятие 7. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

Теоретический материал. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Нормальная наука. Решение головоломок. Творчество и ремесленничество. Парадигма. Дилемма творчества и ремесленничества. Научные революции как перестройка оснований науки. Революционные ситуации. Реформация и рево-

люция. Критерий продуктивности Лакатоса. Специфика научной революции. Три пути преодоления кризиса парадигмы.

Проблемы типологии научных революций. Принципы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Новые теоретические концепции. Новые методы исследования. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегии научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Понятия для усвоения: нормальная наука, научная революция, парадигма, реформации в науке, дифференциация научных знаний, точка бифуркации, нелинейность роста знаний, типы научной рациональности.

Контрольные вопросы

1) Что такое нормальная наука? В чем суть парадигмы?
2) Каковы основные пути преодоления кризиса парадигмы? В чем отличие реформации и дифференциации от революции?
3) Каковы основные принципы типологии научных революций?
4) Каковы внутридисциплинарные механизмы научных революций?
5) Что такое «парадигмальная прививка»?
6) Каковы социокультурные предпосылки глобальных научных революций?
7) Какова прогностическая роль философского знания?
8) В чем причина нелинейности роста знаний?
9) Какова селективная роль культурных традиций в выборе стратегии научного развития?
10) Что представляют собой типы научной рациональности?
11) Как происходит историческая смена типов научной рациональности?

Занятие 8. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Теоретический материал. Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегии исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания.

Философия русского космизма и учение В. И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд). Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Понятия для усвоения: постнеклассическая наука, синергетика, саморазвитие, этос науки, ценности, глобальный эволюционизм, русский космизм, глобальные проблемы современности.

Контрольные вопросы

1) Каковы главные характеристики современной, постнеклассической науки?

2) В чем состоит связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований?

3) Что такое глобальный эволюционизм?

4) В чем специфика современного сближения идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания?

5) Охарактеризуйте новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

6) В чем заключается проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях?

7) Охарактеризуйте экологическую этику и ее философские основания.

8) В чем состоит цивилизационная стратегия русского космизма?

9) Какова роль современной науки в преодолении глобальных кризисов?

Занятие 9. Наука как социальный институт

Теоретический материал. Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Понятия для усвоения: институализация, научное сообщество, трансляция научных знаний, секретность, государственное регулирование науки.

Контрольные вопросы

1) Охарактеризуйте историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

2) Каковы исторические типы научных сообществ?

3) Что такое научные школы? Какова их типовая структура?

4) Охарактеризуйте историческое развитие способов трансляции научных знаний.

5) Каковы социальные последствия компьютеризации науки?

6) В чем специфика взаимовлияния науки и экономики?

7) Как воздействует власть на науку?

8) Как влияет режим секретности на научные исследования?

9) Каковы результаты государственного регулирования науки в XX веке?

Темы для направлений
06.06.01 Биология,
35.06.01 Сельскохозяйственные науки,
36.06.01 Ветеринария и зоотехния

Занятие 10. Специфика биологии как естественной науки

Теоретический материал. Природа биологического познания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.

Биология в контексте философии и методологии науки XX века Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (20-е – 30-е годы). Биология сквозь призму редукционистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (40-е – 70-е годы). Биология глазами антиредукционистских методологических программ (70-е – 90-е годы). Проблема «автономного» статуса биологии как науки в философской литературе.

Понятие «жизни» в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Соотношение

философской и естественнонаучной интерпретации жизни. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни. Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни.

Понятия для усвоения: биология, философия биологии, идеографические и номотетические науки, редукционизм и антиредукционизм, жизнь, креационизм, абиогенез, номогенез, панспермия.

Контрольные вопросы

1) В чем специфика биологии как естественной науки?
2) Что представляет собой философия биологии?
3) Биология это описательная или объяснительная наука?
4) Возможна ли редукция биологии к химии и физике в обозримом историческом будущем?
6) Что представляет собой жизнь с точки зрения биологии?
7) Каковы основные теории происхождения жизни?
8) В чем отличие религиозных, философских и биологических представлений о сущности жизни?

Занятие 11. Методологические и структурные особенности современной биологии

Теоретический материал. Принцип развития в биологии Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Эволюция эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму Биология и формирование современной эволюционной картины мира. Эволюционная эпистемология как распространение эволюционных идей на исследование познания. Предпосылки и этапы формирования эволюционной эпистемологии. Кантовское априори в свете биологической теории эволюции. Эволюция жизни как процесс «познания». Проблема истины в свете эволюционно-эпистемологической перспективы.

Проблема системной организации в биологии. Организован-

ность и целостность живых систем. Эволюция представлений об организованности и системности в биологии (по работам А. А. Богданова, В. И. Вернадского, Л.фон Берталанфи, В. Н. Беклемишева). Принцип системности в сфере биологического познания как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях многообразной дифференцированности современного знания о живых объектах.

Проблема детерминизма в биологии. Место целевого подхода в биологических исследованиях. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм. Детерминизм и индетерминизм в трактовке процессов жизнедеятельности. Разнообразие форм детерминации в живых системах и их взаимосвязь. Сущность и формы биологической телеологии: феномен «целесообразности» строения и функционирования живых систем, целенаправленность как фундаментальная черта основных жизненных процессов, функциональные описания и объяснения в структуре биологического познания.

Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры. Философия жизни в новой парадигматике культуры. Воздействие современных биологических исследований на формирование в системе культуры новых онтологических объяснительных схем, методолого- гносеологических установок, ценностных ориентиров и деятельностных приоритетов. Потребность в создании новой философии природы, исследующей закономерности функционирования и взаимодействия различных онтологических объяснительных схем и моделей, представленных в современной науке. Социальные, этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний. Ценность жизни в различных культурных и конфессиональных дискурсах. Социально-философский анализ проблем биотехнологий, генной и клеточной инженерии, клонирования.

Понятия для усвоения: глобальный эволюционизм, эволюционная эпистемология, когногенез, телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм, экологический императив, биоэтика.

Контрольные вопросы

1) Какова роль принципа развития в современной биологии?
2) Чем отличается эволюционная теория Дарвина от эволюционной теории Ламарка?
3) Что такое глобальный эволюционизм?
4) Сформулируйте основные положения эволюционной эпистемологии.
5) В чем заключается когногенез?
6) Каково место идей системности и системной организации в современной биологии?
7) Охарактеризуйте социальные, этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний.
8) Что представляет собой экологическая этика и что такое экологический императив?
9) Почему современный экологический кризис является глобальным кризисом западной цивилизации?
10) Что такое биоэтика?

Темы для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Занятие 10. Философия техники и методология технических наук. Техника как предмет исследования естествознания

Теоретический материал. Специфика философского осмысления техники и технических наук. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники. Что такое техника? Проблема смысла и сущности техники: «техническое» и «нетехническое». Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Познание и практика, исследование и проектирование.

Образы техники в культуре: традиционная и проектная культуры. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники. Ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.

Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Принципы исторического и методологического рассмотрения; особенности методологии технических наук и методологии проектирования. Становление технически подготавливаемого эксперимента; природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом естествознании.

Понятия для усвоения: техника, философия техники, технические науки, проектная культура, технический пессимизм, технический оптимизм, естественное и искусственное, научная техника, техника науки.

Контрольные вопросы

1) Что такое техника?
2) В чем главная задача философии техники?
3) Каково соотношение технической и инженерной деятельности?
4) В чем различие между традиционной и проектной культурами?
5) В чем причины технического оптимизма и технического пессимизма?
6) Какие технические науки Вы знаете?
7) В чем различие между прикладными и техническими науками?
8) В чем заключается проблема противостояния естественного и искусственного миров?
9) Что такое научная техника и чем она отличается от техники науки?
10) Какова роль техники в классическом, неклассическом и современном постнеклассическом естествознании?

Занятие 11. Естественные и технические науки. Особенности неклассических научно-технических дисциплин. Социальная оценка техники как прикладная философия техники

Теоретический материал. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках –

техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие – схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методические знания).

Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования. Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно-интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счет применения информационных и компьютерных технологий, размывание границ между исследованием и проектированием, формирование нового образа науки и норм технического действия под влиянием экологических угроз, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин и попытки приложения социально-гуманитарных знаний в сфере техники. Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций. Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические

аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики; их соотношение с социальной оценкой техники. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития: ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность – право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

Понятия для усвоения: техническая теория, инженерная практика, функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, компьютерные технологии, системотехника, социотехническое проектирование, научно-техническая политика, научная, техническая и хозяйственная этика, социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, гуманизация и экологизация современной техники, концепция устойчивого развития.

Контрольные вопросы

1) Какова связь технических наук с естественными, общественными и математическими науками?
2) Каковы основные типы технических наук?
3) Что представляют собой междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования?
4) Какова роль в технике современных информационных и компьютерных технологий?
5) Каковы современные приложения техники к социально-гуманитарным наукам?
6) Что такое системотехника?
7) Что представляет собой научно-техническая политика государства?
8) В чем заключается научная, техническая и хозяйственная этика?

9) Что представляет собой социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов?

10) В чем заключается концепция устойчивого развития?

Темы для направления 38.06.01 Экономика

Занятие 10. Основные проблемы социально-гуманитарного познания

Теоретический материал. Гуманитарное знание как проблема. Проблема истины и рациональности в социально-гуманитарных науках. Классическая и неклассическая концепции истины в социально-гуманитарных науках. Объяснение и понимание в социально-гуманитарных науках. Модели объяснений У. Куайна, Гемпеля-Оппенгейма, Поппера. Понимание как «органон наук о духе». Понимание, интерпретация, объяснение (Шлейермахер, Дильтей, Хайдеггер, Гадамер, Рикер). Герменевтика – наука о понимании и интерпретации текста. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания. Язык, «языковые игры», языковая картина мира. Лингвистический поворот в философии: Б. Рассел – Л. Витгенштейн – М. Хайдеггер – Ж. Деррида. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном познании. М. Бахтин о формах времени и пространстве; введение понятия хронотопа как конкретного единства пространственно-временных характеристик.

Понятия для усвоения: гуманитарное знание, истина, объяснение, понимание, герменевтика, текст, язык, языковые игры, языковая картина мира, хронотоп.

Контрольные вопросы

1) Что такое гуманитарное знание?

2) В чем специфика проблемы истины в социально-гуманитарных науках?

3) Какие модели объяснений Вы знаете?

4) Чем понимание отличается от объяснения?

5) Что такое герменевтика?

6) Что представляет собой текст с точки зрения социально-гуманитарного познания?

7) Что такое языковые игры?

8) В чем заключался лингвистический поворот в философии XX века?

9) Как понимается пространство и время в социально-гуманитарном познании?

10) Что такое хронотоп?

Занятие 11. Аксиологические проблемы социально-гуманитарного знания. Философские проблемы экономической науки

Теоретический материал. Ценностно-смысловая природа социально-гуманитарных наук, диалектика теоретического и практического (нравственного) разума. Явные и неявные ценностные предпосылки как следствие коммуникативности социально-гуманитарных наук. Понятие «ценность», основные подходы и трактовки ценностей. Процедура оценивания. Включенность избирательной, волевой, интуитивной, иррациональной активности субъекта в процесс познания. Жизнь как категория наук об обществе и культуре. Социокультурное и гуманитарное содержание понятия жизни (А. Бергсон, В. Дильтей, философская антропология). Познание и «переживание» жизни; познание и осмысление; познание и экзистенция (Г. Зиммель, О. Шпенглер, Э. Гуссерль, М. Хайдеггер, К. Ясперс и др.)

Механизмы воздействия социальных идей на экономическое развитие. Экономическая реальность: объективный и субъектный смыслы. Философский смысл объективности в экономической науке. Социальный порядок и экономическая программа: линии взаимодействия. Философия хозяйства: экономический, политический и культурологический аспекты. Экономические реформы и социальные трансформации: философские аспекты. Макроэкономика и микроэкономика как фундаментальные модели целостности жизнедеятельности человечества. Философский смысл мирсистемной экономики.

Понятия для усвоения: аксиология, ценность, процедура оценивания, философская антропология, экзистенция, объективность, философия хозяйства, микроэкономика, макроэкономика, мирсистемная экономика.

Контрольные вопросы

1) Что такое аксиология?
2) В чем состоит процедура оценивания?
3) Охарактеризуйте жизнь как категорию наук об обществе и культуре.
4) Что такое философская антропология?
5) Что такое экзистенция?
6) Каковы основные механизмы воздействия социальных идей на экономическое развитие?
7) В чем специфика понимания объективности в экономической науке?
8) Что представляет собой философия хозяйства?
9) Что такое микроэкономика и макроэкономика?
10) Что представляет собой мирсистемная экономика?

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.
2. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки.
3. Позитивистская традиция в философии науки.
4. Концепция К. Поппера.
5. Концепция И. Лакатоса.
6. Концепция Т. Куна.
7. Концепция П. Фейерабенда.
8. Концепция М. Полани.
9. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки.
10. Наука и искусство.
11. Наука и философия.
12. Наука и обыденное познание.
13. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
14. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).
15. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика.
16. Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Западная и восточная средневековая наука.
17. Формирование идеалов математизированного и опытного

знания: оксфордская школа, Р. Бэкон, У. Оккам.

18. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.

19. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки.

20. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

21. Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

22. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания.

23. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

24. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения.

25. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.

26. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.

27. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач.

28. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

29. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

30. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира.

31. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

32. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

33. Логика и методология науки. Методы научного познания, их классификация.

34. Проблема классификации.

35. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске.

36. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования.

37. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории.

38. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

39. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

40. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.

41. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

42. Главные характеристики современной, постнеклассической науки.

43. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

44. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира.

45. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

46. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

47. Философия русского космизма и учение В. И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере.

48. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

49. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука.

50. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия).

51. Научные школы. Подготовка научных кадров.

52. Историческое развитие способов трансляции научных знаний. Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

53. Наука и экономика. Наука и власть.

54. Проблема секретности и закрытости научных исследований.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния

55. Предмет философии биологии и его эволюция. Природа биологического познания.
56. Биология в контексте философии и методологии науки XX века. Сущность живого и проблема его происхождения.
57. Принцип развития в биологии. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму.
58. Проблема системной организации в биологии.
59. Проблема детерминизма в биологии.
60. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

55. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники.
56. Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание.
57. Ступени рационального обобщения в технике.
58. Дисциплинарная организация технической науки.
59. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества.
60. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену
для направления
38.06.01 Экономика

55. Гуманитарное знание как проблема. Проблема истины и рациональности в социально-гуманитарных науках.

56. Объяснение и понимание в социально-гуманитарных науках. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания.

57. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном познании.

58. Аксиологические проблемы социально-гуманитарного знания. Жизнь как категория наук об обществе и культуре.

59. Социальный порядок и экономическая программа: линии взаимодействия.

60. Макроэкономика и микроэкономика как фундаментальные модели целостности жизнедеятельности человечества.

Рекомендуемая литература

1. Степин, В. С. История и философия науки. – М. : Академический проект, 2014. – 424 с.

2. Степин, В. С. Философия науки: общие проблемы. – М. : Гардарики, 2009. – 384 с.

3. Бельская, Е. Ю. История и философия науки (философия науки) : учебное пособие / Е. Ю. Бельская, Н. П. Волкова, М. А. Иванов ; под ред. Ю. В. Крянева, Л. Е. Моториной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Альфа-М, 2011. – 416 с.

4. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / под общ. ред. В. В. Миронова. – М. : Гардарики, 2007. – 640 с.

4. Лешкевич, Т. Г. Философия науки : учебное пособие. – М. : Инфра-М, 2008. – 272 с.

5. Кохановский, В. П. Основы философии науки : учебное пособие для аспирантов / В. П. Кохановский, Т. С. Лешкевич, Т. П. Матяш, Т. Б. Фатхи. – Ростов-на-Дону, 2008.

6. Общие проблемы философии науки : учебное пособие для аспирантов и соискателей ; под общ. редакцией Л. Ф. Гайнуллиной. – Казань : Познание, 2008. – 100 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rucont.ru/gcollections/10

Оглавление

Предисловие 3
Занятие 1. Наука как предмет философии науки 4
Занятие 2. Историческое изменение представлений о науке 4
Занятие 3. Наука в культуре современной цивилизации.....6
Занятие 4. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции 7
Занятие 5. Структура научного знания 8
Занятие 6. Динамика науки как процесс порождения нового знания 10
Занятие 7. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности 11
Занятие 8. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса 13
Занятие 9. Наука как социальный институт 14
Темы для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния. 15
Темы для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве ..18
Темы для направления 38.06.01 Экономика 22
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену 24
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния 27
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 27
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 38.06.01 Экономика 28
Рекомендуемая литература 29

Учебное издание

Филатов Тимур Валентинович

История и философия науки

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 15.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,80, печ. л. 1,94.
Тираж 30. Заказ №3.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов

Планирование и организация научно-исследовательской деятельности

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 001.81(075.8)
ББК 72.4я73
К-85

Крючин, Н. П.
К-85 Планирование и организация научно-исследовательской деятельности : методические рекомендации / Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 111 с.

В методических рекомендациях изложены материалы для изучения разделов учебной дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности». Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Крючин Н. П., Киров В. А., Котов Д. Н., 2015
© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2015

Предисловие

Занятие наукой – специфический род человеческой деятельности, суть которого – систематический процесс исследований, направленный на получение знаний, основанных на проверяемых результатах.

Проблемы повышения квалификации научно-педагогических кадров всегда оставались важнейшими среди проблем развития высшей школы. Защита кандидатской, докторской диссертаций, присвоение ученых званий доцента, а затем профессора – определяющие этапы профессионального роста личности, каждого преподавателя или научного работника вуза, института, академии. На пути прохождения этих этапов возникает бесконечное множество вопросов методического и методологического характера. Для соискателя ученой степени это вопросы написания, подготовки, оформления и представления диссертационной работы к защите в соответствии с критериями Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации (ВАК Минобрнауки России), которая создана в целях обеспечения единой государственной политики в области государственной аттестации научных и научно-педагогических работников.

У начинающих исследователей, аспирантов, соискателей научной степени, приступающих к научной работе, всегда возникает масса вопросов, связанных:

– с начальным этапом осуществления научно-исследовательской деятельности;

– с методикой поиска источников научно-технической информации и процедурами аналитической работы с ними;

– с содержанием, порядком и очередностью этапов научного исследования;

– с методикой написания, правилами оформления, процедурами представления, апробации и защиты научной работы (курсовой, дипломной работы, диссертации).

Всякое научное исследование является относительно сложным процессом во времени и пространстве от творческого замысла до окончательного оформления научного труда. Изучать в научном смысле означает:

– вести поисковые исследования, составляя вариантный прогноз будущего, используя свои способности, возможности, современные

ресурсы, опирающиеся на реальные достижения науки, техники, технологий;

– задействовать не только процессы нахождения, выявления проблем, их описания, классификации, но и процедуры определения путей и методов их решения, оценки эффективности принимаемых направлений развития отрасли;

– быть научно объективным.

Поэтому будущим научным работникам, как начинающим исследователям, необходимо ознакомиться с основами планирования, организации и методологии научных исследований, с целью использования полученных знаний для успешной подготовки и защиты диссертационного исследования.

Методические рекомендации для изучения дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» составлены на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование этапов следующих универсальных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

– готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ): МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Особенности диссертационного исследования

Диссертационное исследование является аналогом или прототипом научного исследования, но при этом дополнительно предполагает по завершении определенного отрезка научного исследования подготовку научного труда – диссертации – в виде рукописи для публичной защиты.

Кандидатская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность перспективных и актуальных в плане общетеоретической ориентации и практической значимости результатов и положений. Она служит свидетельством положительного личного опыта автора в применении научных методов и приемов, используемых в области фундаментальных и прикладных наук, в самостоятельном осмыслении практического применения знаний в педагогической и других сферах деятельности.

Определение диссертационного исследования (диссертации) дается в действующих нормативных и распорядительных документах: «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), «Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» (утв. Приказом Минобрнауки России от 13.01.14 №7), ГОСТ Р 7.0.11-2011 и других.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть *научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.*

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

в области искусствоведения и культурологии, социально-экономических, общественных и гуманитарных наук – не менее 3;

в остальных областях – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Соискатель ученой степени представляет диссертацию на бумажном носителе на правах рукописи.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

Диссертация как научное произведение весьма специфична. От других научных произведений ее отличает то, что в системе науки она выполняет квалификационную функцию, т.е. готовится с целью публичной защиты и получения научной степени. В этой связи основная задача автора диссертации – продемонстрировать уровень своей научной квалификации и, прежде всего, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Диссертация закрепляет полученную информацию в виде текстового и иллюстративного материалов, в которых диссертант упорядочивает по собственному усмотрению накопленные научные факты и доказывает научную ценность или практическую значимость тех или иных положений.

Диссертация адекватно отражает как общенаучные, так и специальные методы научного познания, правомерность использования которых всесторонне обосновывается в каждом конкретном случае.

Содержание диссертации характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основой здесь является принципиально новый материал, включающий описание новых фактов, явлений и закономерностей, или рассмотрение имеющегося материала в совершенно ином аспекте.

Содержание диссертации в наиболее систематизированном виде фиксирует как исходные предпосылки научного исследования, так и весь ход и полученные результаты. Это не просто описание научных фактов, а их всесторонний анализ, где рассматриваются типичные ситуации их бытования, обсуждаются имеющиеся альтернативы и причины выбора одной из них.

Диссертация, как любой научный труд, должна исключать субъективный подход к изучаемым научным фактам. Однако она не исключает субъективных моментов, привносимых творческой индивидуальностью диссертанта и связанных с его знаниями и личным опытом, взглядами и пристрастиями, а также общественно-историческими и социально-экономическими условиями подготовки диссертационной работы.

Как правило, диссертация всегда отражает одну концепцию или одну определенную точку зрения, вследствие чего изначально включена в научную полемику. В ее содержании приводятся веские и убедительные аргументы в пользу избранной концепции, всесторонне анализируются и доказательно критикуются противоречащие ей точки зрения. Именно здесь наиболее полно отражается такое свойство научного познания, как критичность по отношению к существующим взглядам и представлениям, что предполагает наличие дискуссионного и полемического материала.

1.2 Методология диссертационного исследования

1.2.1 Выбор темы диссертации

Соискателю полезно знать, что Положение о порядке присуждения ученых степеней не требует утверждения темы диссертации ученым (научно-техническим) советом факультета (университета) или организации. В то же время, согласно положению о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, в ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА (СМК 04-67-2015) определено, *что не позднее одного месяца после зачисления на обучение по программе аспирантуры обучающемуся назначается научный руководитель и утверждается тема научно-исследовательской работы. Обучающемуся предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательской работы в рамках направленности аспирантуры и основных направлений научно-исследовательской деятельности выпускающей кафедры.*

Кандидатуры научных руководителей и темы научно-исследовательской работы обсуждаются выпускающими кафедрами и выносятся на рассмотрение Ученых советов факультетов, на которых осуществляется обучение аспирантов.

Назначение научных руководителей и утверждение тем научно-исследовательской работы обучающимся осуществляется приказом ректора по представлению Ученых советов факультетов, на которых осуществляется обучение.

Обычно тема кандидатской диссертации определяется научным руководителем, как правило, доктором наук, профессором и связана с научным направлением, которое он развивает.

Успешный выбор темы и научного руководителя гарантируется наличием научной школы в академии, защитившихся кандидатов и докторов наук по данному направлению отрасли науки, стажем работы научного руководителя в данном научном направлении, наличием материально-технической и информационной базы для проведения экспериментальных и теоретических исследований.

Тема диссертационной работы выбирается близкая «по духу» и роду увлечений аспиранта. Желательно, чтобы специальность, по которой защищается диссертация, и специальность полученного высшего образования были из одной отрасли науки (биологической, сельскохозяйственной, технической, экономической, педагогической

и т.д.). Если диплом о высшем образовании соискателя степени кандидата наук не соответствует отрасли науки, по которой подготовлена диссертация, то по решению соответствующего диссертационного совета диссертант сдает дополнительный кандидатский экзамен по общенаучной, применительно к данной отрасли науки, дисциплине.

При выборе темы аспиранту важно учитывать общий стаж в избранной области знаний, предыдущий «задел» (публикации и рукописные работы), опыт выступлений с научными сообщениями и т.п. Целесообразно ставить перед собой задачу сравнительно узкого плана, чтобы можно было ее глубоко проработать.

Помощь в этом могут оказать следующие приемы.

1. Просмотр каталогов защищенных диссертаций.

2. Ознакомление с новейшими результатами исследований в смежных, пограничных областях науки, так как именно здесь можно найти новые и порой неожиданные решения.

3. Пересмотр известных научных решений при помощи новых методик, с новых теоретических позиций, с привлечением новых существенных факторов, выявленных непосредственно диссертантом. Выбор темы диссертации по принципу основательного пересмотра уже известных науке теоретических положений с новых позиций, под новым углом зрения, на более высоком уровне обобщения широко применяется в практике научной работы.

4. Ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике; беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить вопросы, мало изученные в науке.

Избранная (сформулированная) тема утверждается лишь при условии обеспечения должного научного руководства.

Научный руководитель направляет работу диссертанта, помогает ему оценить возможные варианты решений, но выбор решений – задача самого диссертанта, который несет ответственность за принятые решения, за достоверность полученных результатов и их фактическую точность.

Выбор темы диссертации – первый, а потому самый ответственный этап работы над диссертацией. Она должна быть осознана, а интерес к теме, стремление решить поставленную научную задачу должны сопровождать диссертанта на всех этапах движения к защите диссертации. Тема диссертационной работы как некоторое ядро

диссертации – научная идея достижения цели – обычно не меняется на протяжении всего предзащитного периода.

Наименование работы, в отличие от темы, нередко окончательно формулируется в последние месяцы или даже дни перед представлением диссертации в диссертационный совет.

Соискателю, склонному заниматься теоретическими построениями, целесообразно разрабатывать проблемы теоретического плана.

Исследователю, стремящемуся «все потрогать своими руками», лучше заниматься проблемами эмпирического характера: поставить интересный эксперимент, выполнить наблюдение или более точное измерение с помощью современных приборов или новой методики.

При выборе темы полезно учесть, каков будет характер результатов диссертационной работы. Он становится ключевым при подготовке *заключения диссертационного совета*, которое дают его члены сразу после защиты диссертации. Это заключение является своего рода представлением диссертационной работы от имени диссертационного совета для Высшей аттестационной комиссии.

По требованиям положения «О присуждении ученых степеней» характер результатов кандидатской диссертации может быть определен по следующим двум вариантам:

1. В диссертационной работе содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

2. В диссертационной работе изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В зависимости от того, какой вариант больше подходит для результатов работы, следует выбирать методологию ее построения, тему диссертации и формулировку – наименование диссертации.

Исходя из определений характера результатов диссертации, заложенных изначально положением «О присуждении ученых степеней», соискателю необходимо задаться следующими вопросами:

1. В какой отрасли науки будет защищаться диссертация?

2. В работе будет действительно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для выбранной отрасли знаний?

3. Что собой будут представлять научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, которые будут изложены в диссертационной работе?

С выбором отрасли науки у аспиранта проблем обычно не возникает. Труднее бывает разобраться с последними вопросами.

Что будет в будущей диссертации соискателя – решение задачи или разработки? Следует обратить внимание, что в первом пункте нет указания на то, что должно быть новое решение задачи или поставлена новая задача. Предлагается только дать *решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний*.

С понятием «существенное значение» также следует разобраться. Существенное значение способно оказать влияние на окружение этой задачи, т.е. на задачи, решаемые параллельно в данной отрасли знаний, или научную проблему как составляющую научного направления, в границах которого решается научная задача, или в целом на научное направление. Последнее положение по значимости – уже задачи докторской диссертации.

Также обратим внимание, что *новые технические, технологические или иные решения и разработки должны быть не только изложены, но и научно обоснованы.* То есть кандидатская диссертация не требует внедрения этих разработок. При этом не должна за разработками диссертанта потеряться важная прикладная задача, решение которой он обеспечивает своими разработками, чем способствует развитию страны, укреплению экономики или обороноспособности.

Тема диссертации определяет ее наименование. Подходы, которые могут быть использованы при определении наименования диссертации, излагаются ниже.

1.2.2 Выбор наименования диссертации

После того как диссертант остановился на теме диссертационной работы, формулируется рабочее наименование диссертации. Окончательная формулировка наименования может определиться значительно позже. Прежде чем двигаться дальше и приступить к определению наименования диссертации, необходимо сформулировать такие понятия, как «объект исследования» и «предмет исследования» диссертационного труда. Это важно не только для формулирования наименования работы, но и для обеспечения методологической выдержанности диссертации.

Объект исследования диссертации представляет собой знание, порождающее проблемную ситуацию, объединенное в определен-

ном понятии или системе понятий, и определяется как область научных изысканий диссертационной работы.

Для объекта исследования подбирается индекс универсальной десятичной классификации (УДК). Например: УДК 631.33.022.42.

631 Общие вопросы сельского хозяйства; 631.33 Посевные машины и орудия. Посадочные машины и орудия. Машины для внесения удобрений; 631.33.022 Распределительные устройства. Разбрасывающие устройства; 631.33.022.4 Разбрасывающие устройства с подвижными заслонками; 631.33.022.42 со скребками.

Предмет исследования диссертации можно определить как новое научное знание об объекте исследования, получаемое соискателем в результате научных изысканий.

В состав предмета исследования диссертации может войти и инструмент получения этого нового научного знания об объекте исследования, если он обладает существенными признаками новизны.

В первом приближении объект и предмет исследования соотносятся между собой как общее и частное. Предмет исследования, как правило, находится в границах объекта исследования.

Наименование работы должно быть кратким и точно соответствовать ее содержанию – предмету исследования диссертации, то есть той научно-исследовательской работе, которую выполнил диссертант над объектом исследования диссертации. Другими словами, соискатель в наименовании диссертации должен определить предмет исследования через объект исследования, выделяя его отличительные признаки. Наименование работы, как правило, вызывает много замечаний со стороны всех возможных оппонентов.

Нельзя начинать наименование словами: «вопросы», «проблемы», «исследование», «изучение», «научные основы» и т.п. из-за неопределенности конечного результата.

1.2.3 Актуальность и проблема диссертационного исследования

Актуальность темы диссертационного исследования является одним из основных критериев при его экспертизе и означает, что поставленные в диссертации по выбранной теме задачи, требуют скорейшего решения для практики или соответствующей отрасли науки.

Актуальность темы раскрывается как актуальность объекта исследования и предмета исследования диссертации.

Актуальность объекта исследования диссертации не должна вызывать сомнения у специалистов и быть очевидна. Очевидность состоит в том, что специалист действительно осознает наличие проблемы по теме работы в исследуемой области знаний данной отрасли науки. Например: *невозможно на данном уровне развития теории что-то объяснить, или невозможно на существующей экспериментальной базе в отрасли что-то измерить с требуемой точностью, или данные эксперимента не соответствуют пониманию процесса, или очень дорого обходится производство данного продукта, существенно отстает качество при существующей технологии, не используются резервы, существует потребность в автоматизации и т.д.*

При обосновании актуальности от диссертанта и его научного руководителя требуется целостное представление о развитии конкретной отрасли науки и направлении, представляющем данную отрасль науки. Целостность достигается систематизацией объекта исследования, составлением классификаций, характеризующих направление научного исследования.

Актуализация темы, прежде всего, предполагает ее увязку с важными научными и прикладными задачами. В сжатом изложении показывается, какие задачи стоят перед теорией и практикой научной дисциплины в аспекте выбранной темы исследования при конкретных условиях, что сделано предшественниками (в общем, конспективном изложении) и что предстоит сделать в данном диссертационном исследовании.

На этом этапе исследования темы формулируется противоречие. Противоречие проявляется как несогласованность, несоответствие между какими-либо противоположностями, но обязательно относительно одного объекта исследования. Это выражается, прежде всего, в необходимости научного подхода в изменяющихся условиях к практическим задачам в сложных системах различного рода, решение которых до настоящего момента никем не было получено. На основе выявленного противоречия формулируется проблема диссертационного исследования.

Проблема в научном смысле – это объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или комплекс вопросов, решение которых имеет практический или теоретический интерес. Она выступает как осознание, констатация недостаточности достигнутого к данному моменту уровня знаний, что является следствием новых

фактов, связей, законов, обнаружения логических изъянов существующих теорий, либо следствием появления новых запросов практики, которые требуют выхода за пределы уже полученных знаний.

1.2.4 Научная новизна диссертационного исследования

Новизна диссертации и тема органично связаны. При этом должна существовать **гипотеза** новизны исследования, что обеспечивает выход на круг вопросов, приводящих к образованию ядра исследования, обладающего существенными признаками новизны, оригинальности. Иногда это ядро исследования называют изюминкой диссертационной работы.

Научная новизна – главное требование к диссертации. Это значит, что кандидатская диссертация должна *содержать решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний* или *новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны*.

Элементы новизны, которые могут быть представлены в диссертационной работе:

– новый объект исследования, т.е. задача, поставленная в диссертации, рассматривается впервые;

– новая постановка известных проблем или задач (например, сняты допущения, приняты новые условия);

– новый метод решения;

– новое применение известного решения или метода;

– новые следствия из известной теории в новых условиях;

– новые результаты эксперимента, их следствия;

– новые или усовершенствованные критерии, показатели и их обоснование;

– разработка оригинальных математических моделей процессов и явлений, полученные с их использованием данные;

– разработка устройств и способов на уровне изобретений и полезных моделей.

При этом следует отождествлять понятия «существенные признаки новизны» и «основные положения, выносимые на защиту».

1.2.5 Полезность результатов диссертационной работы

Важным критерием качества диссертационной работы является критерий полезности диссертационного исследования. Полезность результатов диссертации в обязательном порядке устанавливается и обосновывается.

Ниже представлены часто используемые аргументы при обосновании полезности диссертационных исследований. К ним можно отнести наличие:

– положительных результатов использования разработок диссертации в обществе, производстве, отрасли науки, какой-либо практике;

– положительных эффектов от использования изобретений и полезных моделей;

– практических рекомендаций для построения некоторой системы, сценария по достижению результата;

– рекомендаций, предназначенных для конструкторских и технологических отделов и бюро предприятий отрасли;

– предложений, позволяющих совершенствовать методику исследования, технологию производства, точность измерений;

– знаний, полезных для использования в учебном процессе средней или высшей школы.

1.2.6 Достоверность исследований

Не имеет смысла убеждать оппонентов и членов диссертационного совета в актуальности, новизне и полезности результатов диссертационных исследований, если полученные результаты не являются достоверными.

Обоснование научного знания и приведение его в стройную единую систему всегда были важнейшими факторами развития науки.

При обосновании теоретических результатов обязательными являются следующие требования:

– непротиворечивость;

– соответствие эмпирическим данным;

– состоятельность при описании известных явлений;

– способность в предсказании новых явлений.

Следует строго соблюдать один из законов логики – закон достаточного основания: всякая мысль, чтобы стать достоверной,

должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана или самоочевидна.

Обоснованность результатов диссертационного исследования достигается:

– базированием на строго доказанных и корректно используемых выводах фундаментальных и прикладных наук, положения которых нашли применение в работе;

– проверкой теоретических положений и новых решений, идей, экспериментальными исследованиями;

– метрологическим обеспечением экспериментальных исследований;

– комплексным использованием известных, проверенных практикой теоретических и эмпирических методов исследования;

– разработанными автором теоретическими положениями для данной конкретной задачи;

– согласованием новых положений с уже известными теоретическими положениями науки;

– согласованием новых положений теории с практикой и экспериментальными данными автора и других авторов;

– устранением противоречий между теоретическими положениями, развитыми автором, и известными законами эволюции науки, техники, знания; обоснованием результатов с помощью известных процедур проектирования, методов поиска решений, а также физического и математического моделирования;

– сопоставлением результатов эксперимента и испытаний, проведенных соискателем, с известными экспериментальными данными других исследователей по тем же проблемам;

– публикациями основных результатов работы в рецензируемых центральных изданиях;

– обсуждением результатов диссертации на конференциях и симпозиумах, получением рецензий от ведущих специалистов по вопросам работы;

– использованием результатов в практике с оценкой результатов.

Необходимая полнота решения проблемы о достоверности достигается с помощью экспериментальной проверки теоретических положений диссертации, а также согласованностью собственных экспериментальных данных с экспериментальными данными других исследователей.

Достаточность решения заключается в согласованности полученных соискателем экспериментальных данных с известными теоретическими положениями других авторов и с обоснованными и согласованными теоретическими решениями, полученными лично соискателем.

1.2.7 Информационный поиск по теме диссертации

Анализ состояния теории и практики по вопросам исследования работы является начальным и направляющим этапом любой диссертации на соискание ученой степени после выбора ее темы.

Наметив конкретную тему, соискатель должен узнать, в какой мере она освещена ранее проведенными исследованиями, защищенными в прошлом диссертациями. Для этого необходимо поинтересоваться, что по этой теме сделано за последние минимум десять или даже более лет. Это просмотр авторефератов, беглое ознакомление с книгами и статьями, научными отчетами по данным отечественной и зарубежной литературы.

Этап требует от соискателя значительных усилий по обработке всей доступной информации по вопросам диссертации. При этом выполняется конструктивная критика известных решений, указываются причины, вследствие которых ранее полученные результаты не удовлетворяют новым потребностям практики, и почему в новых условиях требуются дополнительные исследования.

С позиции понимания диссертации как квалификационной работы *научную информацию*, на базе которой строятся основные положения диссертации, можно в первом приближении разделить следующим образом:

– опубликованная, известная научной общественности;

– неопубликованная, подготовленная различными лицами;

– лично полученная соискателем, впервые вовлекаемая в научный оборот.

Можно выделить следующие функции, выполняемые известной информацией:

– общее и детальное знакомство с темой исследования;

– классификация существующих позиций по проблеме исследования, сравнительный анализ точек зрения;

– выявление признаков новизны темы исследования, определение целей и задач собственной диссертационной работы;

– обращение к другим трудам как средству дополнительной аргументации или освобождения от необходимости разработки отдельных аспектов темы; ссылки на авторитеты играют заметную роль в диссертационных работах.

На базе использования известной литературы соискатель должен сформулировать основные позиции теории исследуемого вопроса.

С позиции построенной теории критически проанализировать существующие теоретические взгляды на проблему, показать преимущества своей платформы со стороны объяснительной, прикладной и прогностической функций теории.

При сборе материала следует ориентироваться на то, что диссертация – квалификационная работа и, следовательно, основным ее содержанием должны быть новые научные факты, связи, гипотезы.

Конечно, в диссертации невозможно обойтись без известного материала, но он должен быть сведен к минимуму, играя роль исходных методологических принципов либо логических связок в тексте, либо материала, подвергаемого критическому анализу с позиции выдвигаемых соискателем идей или приводимого для сравнительных оценок.

Сбор материалов, как в целом и всё исследование, призваны работать на новизну диссертационной работы.

Монолит будущей диссертации рассекается на части в соответствии с проблемами, по которым идет сбор материала: анализ, теория, эксперимент, практика. При этом соискатель может использовать систему папок или картотек по каждой проблеме и в рамках этих проблем отбор материала осуществляется с позиций потребности для формирования оригинальности и новизны работы.

Следующий принцип отбора материала вытекает из понимания диссертации как синтеза теоретической и прикладной частей. Теория должна иметь продолжение в практике, а практика – теоретическое обоснование.

И, наконец, один из первостепенных принципов отбора материала – принцип достоверности.

Освещение состояния вопроса исследований заканчивается краткими выводами. Перечисляется круг проблемных вопросов и задач, которые необходимо исследовать в диссертационной работе.

Основные источники информации:

– диссертации и авторефераты диссертаций по теме исследования;

– периодические издания (журналы и научные сборники статей);

– отчеты о научно-исследовательской работе;

– патенты и авторские свидетельства;

– информационные издания (аналитические обзоры, выставочные проспекты) и книги (учебники, учебные пособия, монографии, брошюры);

– нормативные документы (стандарты, нормативные условия и акты, инструкции);

– словари и справочники;

– переводы научной литературы;

– оригиналы иностранной научной литературы;

– сеть Интернет.

Большую помощь в научной работе оказывает сеть Интернет. Из сети Интернет можно с минимальными затратами труда и в кратчайший срок получить информацию по интересующей теме, приобретение которой по традиционным каналам заняло бы несколько недель. Интернет – это простой и сравнительно недорогой способ связи с отечественными и зарубежными коллегами. Интернет компенсирует информационную нехватку, обусловленную географическим положением места жительства, дороговизной поездок в столичные библиотеки, дефицитом специальной литературы по интересующему предмету. Кроме того, в Интернете можно найти и такую информацию, которая никогда не публиковалась в книгах и периодике, и такую, которая настолько свежа, что ее просто не успели перевести на русский язык.

Сегодня практически все научные организации имеют свои Web-сайты. Они очень разные по структуре, наполненности информацией и ее содержанию. При поиске требуемой информации могут быть использованы различные поисковые системы, которые постоянно совершенствуются.

1.2.8 Постановка цели и задач исследования диссертации

Постановку задач диссертационного исследования можно представить в виде следующих этапов.

Выявление потребности в решении конкретной научной задачи. При различной степени остроты возникает потребность изменения существующей ситуации. Это могут быть знания на уровне локальной теории, например, при необходимости объяснения эмпирического факта или предсказания результата воздействия; технического

противоречия, когда известные технологии не позволяют достичь желаемого эффекта

Установление потребности в проведении научного исследования. Проведение научных исследований не требуется, если их ожидаемый результат известен и общедоступен. Для того чтобы научные факты, полученные вами, стали известны всем вашим коллегам по отрасли научного знания, их следует публиковать в центральных научных изданиях, переводящихся на иностранные языки.

Определение и ранжирование целей научного исследования.

Потребность в решении научной задачи органично воплощается в цели научного исследования. *Цель – продукт потребности.* Четко сформулированная потребность во многом определяет цель. Главной целью, определяющей научную деятельность, является получение нового научного знания о реальности из конкретной отрасли науки. Продукт инженерной деятельности – проект, технология, изобретение, которые больше связаны с наукой, однако и они интересуют общество в большей степени с точки зрения практического результата, а не по количеству и качеству полученных знаний. Новое знание – вот основная цель научного диссертационного исследования, представляемого для защиты.

Систематизация предметной области диссертации. Системность – один из существенных признаков научности. Научная систематизация знания обладает целым рядом важных особенностей: стремление к полноте, ясное представление об основах систематизации и их непротиворечивости. Огромная область научных знаний расчленена на отдельные дисциплины. Системность реализуется через умение классифицировать предмет и объект исследования. Классификация не только сделает исследование системным, но и точно определит ту научную нишу, разработкой которой занимается диссертант.

Удачными можно признать классификации, обладающие свойствами системы, что позволяет назвать их системами-классификациями. Признаки системы-классификации проявляются, прежде всего, в том, что у такой классификации появляются новые интегративные свойства, позволяющие предсказывать или изобретать новые элементы системы, которые ранее были неизвестны, и нахождение их – лишь дело времени.

Желательно выполнение следующих требований, предъявляемых к классификации. Классификация считается удовлетворитель-

ной, если делит предметную область по трем-шести существенным признакам. Оригинальность при этом достигается, если автору удается сделать классификацию обозримой и наглядной при прочих ее достоинствах, которые сочетаются с возможно более полным охватом систематизируемой предметной области.

Определение условий и ограничений. Эта процедура позволяет оценить возможности и реальность решения научной задачи. Ограничения могут быть во времени, материальные, информационные, энергетические. Опускаясь на уровень ниже, до более глубокого содержания выбранного научного поиска, можно выявить особенности, которые будут отличать от других сформулированные лично диссертантом концепцию, методологию, структуру, технологию, конструкцию и т.д.

Определение задач научного исследования. На данном этапе дается формулировка задач научного исследования, которые представляют собой цели исследования при некоторых исходных данных, ограничениях и условиях в пространстве и времени, в материальных средствах, энергии и информации.

В работе, как правило, формулируется несколько задач, что связано с различными аспектами общей проблемы: необходимостью развития теоретических положений предмета исследования, проведением испытаний, разработкой новых методов, разработкой рекомендаций по использованию новых знаний и др.

1.2.9 Методические формы диссертации

В диссертационной работе может быть обобщение накопленного научного материала в виде описания новых явлений в природе и обществе, социальных и технических процессов, статистических или эмпирических данных.

В диссертации может быть показана возможность успешного использования методов и методик, способов, инструментов исследования одной отрасли науки в другой, позволивших получить новые интересные результаты.

Диссертация может быть посвящена более детальной проработке известного явления или процесса с использованием всего арсенала научных методов исследования и получением интересных научных результатов.

Выгодно отличается кандидатская диссертация, в основе которой лежит запатентованное изобретение способа действия или

технического устройства, или комплекса устройств и способов, объединенных общим замыслом. Это обеспечивает научную новизну работе и наличие ее практической полезности.

Оригинальность кандидатской диссертационной работы может выражаться в углубленном эмпирическом исследовании явлений или процессов, встречающихся на практике, на базе которых соискатель способен сделать интересные научные и практические выводы, дать конкретные рекомендации.

В кандидатской диссертации могут быть предложены новые методики расчета различных систем или протекания физических или социальных процессов, основанные на использовании не применявшихся ранее математических и вычислительных методов, позволяющих упростить решение либо снять некоторые допущения. Последнее, как правило, приводит к новым результатам, новому видению картины явления, новым решениям.

Построение теоретических положений диссертации. Важнейшая методологическая позиция – построение теории исследования. Диссертация может не содержать в некоторых случаях экспериментальных исследований автора, но без элементарной теории вопроса соискателю трудно доказать диссертабельность своего труда.

В теоретических изысканиях перед соискателем стоит задача разработать законченную концепцию, право на существование которой следует доказать путем ее сопоставления с другими точками зрения, а также обращением к практике. В прикладных работах соискатели ограничиваются системным изложением принципов, теоретических тезисов, которыми они намерены руководствоваться в собственном исследовании. Эта совокупность постулатов обычно является итогом изучения обширной литературы и ее обобщения.

Единство теории и практики – признак истинно научного исследования. Это достигается при построении теории (описание процессов и явлений, их объяснение, прогнозирование и выдача рекомендаций) с ориентацией ее на практику, при соблюдении необходимых требований системности, типичности и репрезентативности, а в необходимых случаях – пересмотром концепций в связи с новыми фактами и явлениями в практике.

Формулирование научных выводов. К данному вопросу следует относиться как к формированию своеобразной системы концентрированного изложения полученного научного знания. Схема представления выводов может быть следующей. В первых пунктах

перечисляются результаты, представленные в данном разделе (главе) диссертации; этим очерчивается рассматриваемый предмет научного исследования. Затем один или несколько пунктов могут более глубоко раскрывать новое научное знание, давать уточнение, определяющее его уникальность и отличие от известных положений. Наконец, в выводах может подтверждаться достоверность и обоснованность научных положений, полезность их практического использования. Между пунктами выводов должна просматриваться связь, последовательность, иерархия в степени важности. Своеобразным критерием качества выводов, выполненных к главе или к диссертации в целом, может быть степень понимания диссертационной работы специалистом, прочитавшем выводы, без подробного ознакомления с фрагментом работы, по которому сделаны выводы.

Следует различать выводы, изложенные в заключение диссертации, от выводов и рекомендаций, сделанных к каждой главе. Если первые в большей степени обобщают результаты диссертационной работы, то последние должны быть более конкретными, раскрывать сущность нового научного знания с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных результатов исследования.

Научные выводы, характеризующие новое научное знание, могут начинаться словами: «Расчет показал, что … при условиях …возникает … явление, которое объясняется…»; или «Экспериментально установлено, что … влияние…, ослабевающее при…»; или «Выявлен эффект воздействия…, состоящий в том, что при … наблюдается…»; или «Сравнение результатов эксперимента и расчетных исследований позволяет сказать, что … в диапазоне от…»; или «Различие результатов расчета и эксперимента на участке изменения … от … и до … объясняется…» и др.

Одним словом, диссертант должен в научных выводах сделать научное обобщение исследований, показать уникальность собственных изысканий и представить на суд научной общественности новое научное знание, полученное в диссертации. Пункты выводов, обобщающие результаты работы, вполне уместны в разделе диссертационного труда, посвященного анализу основных результатов, что обычно выполняется в заключение к диссертации.

1.2.10 Основные понятия и определения

Язык науки весьма специфичен. В нем много понятий и терминов, имеющих хождение в научной деятельности. От степени

владения понятийным аппаратом науки зависит, насколько точно, грамотно и понятно исследователь может выразить свою мысль, объяснить тот или иной факт, оказать должное воздействие на читателя своей научной работы.

Основу языка науки составляют слова и словосочетания терминологического характера, некоторые из которых с пояснениями приводятся ниже.

Абдукция – способ рассуждения от имеющихся данных к гипотезе, которая объясняет или оценивает их лучше, чем альтернативные гипотезы. Впервые стал разрабатываться и применяться Ч. С. Пирсом для построения объяснительных гипотез в науке.

Абстракция (от лат. abstractio – отвлечение) – мысленный процесс отвлечения некоторых свойств и отношений предметов от других, которые рассматриваются в данном исследовании как несущественные и второстепенные. Результатом абстракции является образование абстрактных объектов.

Автореферат диссертации – научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного исследования, представляемого на соискание ученой степени.

Аксиоматический метод – способ построения и анализа научной теории, при котором выделяют некоторые исходные ее понятия и основные утверждения, из которых, во-первых, путем правил определения образуют производные понятия, во-вторых, посредством логической дедукции выводят другие утверждения теории. Система аксиом должна удовлетворять важнейшему требованию и непротиворечивости аксиом, менее существенным являются требования их независимости и полноты.

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент времени и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса).

Алгоритм (от Algorithmi – от латинизированной формы имени среднеазиатского ученого Аль-Хорезьми) – конечная совокупность точных предписаний или правил, посредством которых можно решать однотипные или массовые задачи и проблемы.

Простейшими знакомыми алгоритмами являются арифметические действия с числами. В принципе любые проблемы массового характера, допускающие описание действий с помощью точных предписаний, допускают алгоритмическое решение. На этом основывается возможность компьютеризации целого ряда процессов и

процедур в производстве, на транспорте, в экономике и в других отраслях народного хозяйства.

Аналогия (от греч. analogia – сходство, соответствие) – недемонстративное умозаключение, рассуждение, в котором из сходства двух объектов по некоторым признакам делается вывод о сходстве и по другим признакам.

Апостериори и априори (от лат. a posteriori – из последующего и a priori – из предшествующего) – философские категории для обозначения знания, полученного из опыта (апостериори), и знания, предшествующего опыту (априори). Такое разграничение на самом деле является относительным, поскольку любое знание так или иначе связано с опытом и практикой. Поэтому априорным в науке называют знание, которое основано на предшествующем опыте и поэтому не нуждается в дальнейшей проверке.

Аргументация (от лат. argumentation – приведение аргументов) – рациональный способ убеждения, опирающийся на тщательное обоснование и оценку доводов в защиту определенного тезиса. Самым сильным способом убеждения служит доказательство, которое является дедуктивным выводом их истинных аргументов. В большинстве случаев аргументами выступают правдоподобные суждения.

Аспект – угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

Верификация (от лат. verificatio – подтверждение, доказательство) – процесс установления истинности научных утверждений путем их эмпирической проверки. Служит важнейшим критерием научности выдвигаемых гипотез и теорий, но не все утверждения могут быть проверены таким путем непосредственно.

Существуют также косвенные способы верификации посредством выведения логических следствий из непроверяемых утверждений и соотношения их с данными опыта. Некоторые принципы и гипотезы, например, в математике и философии, не верифицируемы даже таким косвенным способом.

Вероятность – понятие, обозначающее степень возможности появления случайного массового события при фиксированных условиях испытания. Такая интерпретация называется частотной или статистической вероятностью, поскольку она основывается на понятии относительной частоты, результаты которой определяются путем статистических исследований.

Логическая интерпретация вероятности характеризует отношение между посылками гипотезы и ее заключением. Это отношение определяется как семантическая степень подтверждения гипотезы ее данными. Поскольку такой же характер имеет отношение между посылками и заключением индукции, то логическую вероятность называют также индуктивной.

Герменевтика (от греч. hermeneuo – истолковываю, объясняю) – понятие исторически возникло в древнегреческой филологии как искусство истолкования, перевода литературных текстов, основанное на изучении грамматики языка, исторических и других данных, способствующих раскрытию смысла текстов. Впоследствии такие приемы и способы были использованы для интерпретации религиозных текстов в экзегетике и определения подлинности юридических документов.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких–либо явлений.

Гипотетико-дедуктивный метод – способ рассуждения, основанный на дедукции следствий из гипотез, получивший широкое распространение при систематизации результатов исследования в естествознании и эмпирических науках в целом.

Дедукция – вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод обо всей совокупности таких случаев.

Диссертация – вид научного произведения, выполненного в форме рукописи, научного доклада, опубликованной монографии или учебника. Служит в качестве квалификационной работы, призванной показать научно–исследовательский уровень исследования, представленного на соискание ученой степени.

Идеализация – мысленный процесс создания идеальных объектов посредством изменения свойств реальных предметов в процессе предельного перехода. Так, например, возникают понятия идеального газа, абсолютно твердого тела, несжимаемой жидкости, материальной точки, общества, рынка и т.п.

Идея – определяющее положение в системе взглядов, теорий, мировоззрений и т.п.

Индукция (от лат. inductio – наведение) – вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам. Такое заключение всегда будет иметь не достоверный, а лишь вероятностный или правдоподобный характер. Поэтому в современной логике ее

рассматривают как правдоподобное заключение, полученное путем установления степени его подтверждения релевантными посылками.

Интерпретация (от. лат. interpretatio – истолкование, разъяснение) – раскрытие смысла явления, текста, знаковой структуры, рисунка, графика, способствующее их пониманию.

Интуиция – (от лат. intuitio – пристальное всматривание, созерцание) – способность непосредственного постижения истины без обращения к развернутому логическому рассуждению. Психологически характеризуется как внутреннее «озарение». В логике и методологии рассматривается как догадка, нуждающаяся в проверке.

Информация:

– обзорная – вторичная информация, содержащаяся в обзорах вторичных документов;

– релевантная – информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;

– реферативная – вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;

– сигнальная – вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;

– справочная – вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо конкретной области знаний;

– первичная информация – информация, собранная впервые для какой-либо определенной заранее цели исследования, данные, собранные впервые на основе фиксированных наблюдений, экспериментов, опросов.

Иррациональный (от лат. irrationalis – неразумный, бессознательный) – понятие или суждение, находящееся за пределами разума, логики и потому противоположное разумному, целесообразному и обоснованному фактами и логикой.

Исследовательская специальность (часто именуемая как направление исследования) – устойчиво сформировавшаяся сфера исследований, включающая определенное количество исследовательских проблем из одной научной дисциплины, включая область ее применения.

Исследовательское задание – элементарно организованный комплекс исследовательских действий, сроки исполнения которого устанавливаются с достаточной степенью точности. Исследователь-

ское задание имеет значение только в границах определенной исследовательской темы.

Историография – научная дисциплина, изучающая историю исторической науки.

Категория – форма логического мышления, в которой раскрываются внутренние существенные стороны и отношения исследуемых предметов.

Ключевое слово – слово или словосочетание, наиболее полно и специфично характеризующее содержание научного документа или его части.

Концепция – система взглядов на что-либо, основная мысль, когда определяются цели, задачи исследования и указываются пути его ведения.

Конъюнктура – создавшееся положение в какой-либо области общественной жизни.

Конъюнкция (от лат. conjunctio – союз, связь) – логическая операция образования сложного высказывания из двух или нескольких простых с помощью связки, которой соответствует в речи союз «и». Она считается истинной, если все конъюнктивные члены истинны.

Краткое сообщение – научный документ, содержащий сжатое изложение результатов (иногда промежуточных, предварительных), полученных в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы.

Метод (от греч. methodos – способ исследования, обучения, действия) – совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности, достижения определенных результатов.

Их классификация может проводиться по разным основаниям, например, по областям применения: физические, химические, биологические, математические, социологические, экономические и т.п.; по охвату явлений: общие и частные; по полученным результатам: достоверные и вероятностные; по структуре: алгоритмические, эвристические и т.д. В основе любых научных методов лежат определенные принципы, теории и законы.

Метод исследования – способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием, инструментом получения научных фактов.

Методология научного познания – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности.

Науковедение – изучает закономерности функционирования и развития науки, структуру и динамику научной деятельности, взаимодействие науки с другими сферами материальной и духовной жизни общества.

Наукометрия – область науковедения, занимающаяся статистическими исследованиями структуры и динамики научной информации.

Научная тема – задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основным планово-отчетным показателем научно-исследовательской работы.

Научная теория – система абстрактных понятий и утверждений, которая представляет собой не непосредственное, а идеализированное отображение действительности.

Научно-техническое направление научно-исследовательской работы – самостоятельная техническая задача, обеспечивающая в дальнейшем решение проблемы.

Научный доклад – научный документ, содержащий изложение научно–исследовательской или опытно–конструкторской работы, опубликованный в печати или прочитанный в аудитории.

Научный отчет – научный документ, содержащий подробное описание методики, хода исследования (научной разработки), результаты, а также выводы, полученные в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы.

Назначением этого документа является исчерпывающее освещение выполненной исследовательской работы по ее завершении или за определенный промежуток времени.

Научный факт – событие или явление, которое является основанием для заключения или подтверждения. Основной элемент, составляющий основу научного знания.

Обзор – научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

Обобщение (от лат. generalisatio – обобщаю) – процесс мысленного перехода от единичного и частного к общему. Наиболее знакомым примером является индуктивное обобщение свойств, отношений и других характеристик предметов и явлений. На этой основе образуются общие понятия и суждения.

Объект исследования – процесс, операция или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для специального изучения.

Объяснение – важнейшая функция науки, заключающаяся в подведении фактов о предметах, событиях и явлениях под некоторые общие утверждения (законы, теории, принципы).

Определение (дефиниция) – один из самых надежных способов, предохраняющих от недоразумений в общении, споре, диспуте и исследовании. Целью определения является уточнение содержания используемых понятий.

Парадигма – (от греч. – paradeigma – пример, образец) – основополагающая теория вместе со способами ее использования, принятия научным сообществом в той или иной отрасли науки в определенный период ее развития.

Парадокс – в узком и строгом смысле это два противоположных утверждения, для обоснования каждого из которых существуют убедительные аргументы.

В научном познании возникновение парадоксов свидетельствует о существовании определенных границ для применения существующих теоретических и логико-методологических понятий и принципов исследования. В широком смысле парадоксальными считаются мнения или суждения, резко противоречащие традиционным, устоявшимся мнениям и представлениям.

Подтверждение – критерий, посредством которого характеризуется соответствие гипотезы, закона или теории наблюдаемым фактам или экспериментальным результатам.

Понимание – важнейшая функция научного познания, состоящая в раскрытии смысла человеческих действий, поведения.

Понятие – это мысль, в которой отражаются отличительные свойства предметов и отношения между ними.

Постановка вопроса (проблемы) – при логическом методе исследования включает в себя, во-первых, определение фактов, вызывающих необходимость анализа и обобщений, а во-вторых, выявление вопросов и проблем, которые в настоящее время не разрешены наукой.

Всякое исследование связано с определением фактов, которые не объяснены наукой, не систематизированы, выпадают из ее поля зрения. Обобщение их составляет содержание постановки вопроса

(проблемы). От факта к проблеме – такова логика постановки вопроса.

Предмет исследования – все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Принцип – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.

Проблема (от греч. problema – трудность, преграда) – противоречие в познании, характеризующееся несоответствием между новыми появившимися фактами, данными и старыми способами их объяснения; крупное обобщение множества сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований. В настоящее время различают следующие виды проблем:

исследовательская – это комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения;

комплексная научная – это взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач;

научная – это совокупность тем, охватывающих всю научно-исследовательскую работу или ее часть, предполагает решение конкретной теоретической или опытной задачи, направленной на обеспечение дальнейшего научного или технического прогресса в данной отрасли.

Суждение – это мысль, с помощью которой что–либо утверждается или отрицается.

Теория – учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел. Она выступает как форма синтетического знания, в границах которой отдельные понятия, гипотезы и законы теряют прежнюю самостоятельную автономность и становятся элементами целостной системы.

Умозаключение – мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.

Факт (от лат. factum – сделанное, совершившееся) – в методологии науки это предложения, фиксирующие эмпирическое знание о событиях и явлениях реального мира. Такое знание всегда связано с теоретическим, и поэтому не существует ни чисто актуального знания, ни нейтрального языка наблюдений.

Фактографический документ – научный документ, содержащий текстовую, цифровую, иллюстрированную и другую информацию, отражающую состояние предмета исследования или собранную в результате научно-исследовательской работы.

Фальсификация (от лат. falsus – ложный и facio – делаю) процедура, устанавливающая ложность гипотезы или теории в ходе эмпирической их проверки. Служит важнейшим критерием научности гипотез в методологии К. Поппера.

Формула изобретения – это описание изобретения, составленного по утвержденной форме, содержащее краткое изложение его сущности.

Формула открытия – это описание открытия, составленное по утвержденной форме и содержащее исчерпывающее изложение его сущности.

Экспликация – (от лат. explicatio – разъяснение) – уточнение понятий и суждений научного языка с помощью средств символической или математической логики.

Экстраполяция (от лат. extra – сверх и pojito – выправляю, изменяю) – процедура перенесения и распространения свойств, отношений или закономерностей с одной предметной области в другую.

1.2.11 Общие требования, возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов

В Положении о присуждения ученых степеней приведены следующие признаки, определяющие диссертационную работу (п. 10): «Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями».

Основные научные результаты диссертации (п.11) должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

В диссертации (п. 14) соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Основанием для отказа в приеме диссертации к защите является:

– использование в диссертации заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;

– представление соискателем ученой степени недостоверных сведений об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, как правило, содержит: титульный лист; оглавление; основные обозначения и сокращения; введение; основной текст, содержащий 3-5 глав с краткими и четкими выводами к каждой главе; заключение по работе в целом; библиографический список из 100-170 наименований и, при необходимости, приложение.

Общий объем диссертации Положением не оговаривается.

Во введении (7-10 страниц) соискатель кратко определяет объект исследования и предмет исследования, формулирует противоречие между известным и неизвестным знанием. Из противоречия формирует проблему и ее актуальность, состояние в настоящее время, существующие трудности в разрешении проблемы, излагает суть поставленной научной задачи или новых разработок, цель собственного исследования, направления и методы решения, содержание

работы по главам, благодарности научным руководителям, консультантам, коллегам за помощь в работе. Введение представляет собой краткую аннотацию и содержит освещение степени разработанности данной проблемы, изложение того нового, что вносится автором в предмет исследования, основных положений, которые автор выносит на защиту. Здесь приводятся не конкретные результаты, а новые идеи и взгляды, предложения способов их реализации. Таким образом, во введении дается обоснование актуальности темы диссертации, изложение целевой установки, определяются задачи, дается общее представление о работе.

Следует отметить, что введение необходимо внимательно и аккуратно переписывать неоднократно на различных этапах выполнения работы, так как каждый пользователь диссертации читает введение первым из всех разделов диссертации и по нему составляет первое, трудноизменяемое представление о работе и диссертанте в целом.

Первая глава должна содержать обстоятельный обзор известных исследований, патентный анализ и материалы, более подробно повествующие о том, что необходимо выполнить для решения поставленных задач и как это сделать наиболее рационально. В обзоре известных исследований дается очерк основных этапов и переломных моментов в развитии научной мысли по решаемой задаче. Проведенная диссертантом систематизация известных исследований позволит укрепить общее впечатление целостности работы. Кратко, критически осветив работы предшественников, диссертант должен назвать те вопросы, которые остались нерешенными и, таким образом, определить свое место в решении проблемы, поставить и сформулировать задачи диссертационного исследования. Первая глава кандидатской диссертации обычно имеет объем 20-25 страниц.

Вторая глава может быть посвящена изложению теоретического обоснования решения задачи с изложением методики ее решения в постановке, выполненной аспирантом. Функция главы – дать теорию вопроса в общем с модификацией, приближающей ее к задачам исследования. В кандидатских диссертациях редко предлагаются новые теоретические принципы решения задачи. При существующем математическом аппарате в большинстве случаев удается найти необходимую теоретическую платформу, но в исходном положении она представляет собой только заготовку для последующей доводки. Доводка состоит обычно в установлении обоснованных коэффици-

ентов согласования, введением новых членов в уравнения математической модели или дополнительных уравнений, отражающих физику анализируемого процесса, новых обнаруженных факторов, особенностей протекания явления. Следует соблюдать корректность в использовании коэффициентов согласования. В простейшем случае – это эмпирические коэффициенты, согласующие результаты теории и эксперимента. Однако можно пойти дальше и найти теоретическое обоснование самим коэффициентам согласования: возможно, они являются не статическими, а динамическими и, в свою очередь, зависят от каких-то параметров. Методологическая ошибка – использовать коэффициенты согласования как средство подгонки результатов эксперимента и теории. Особую удовлетворенность доставляют теории, базирующиеся на известных положениях, но с меньшим числом допущений. Идеальной является теория без допущений. К ней приближаются теории, основанные на численном решении задачи с использованием современных вычислительных средств. Но следует помнить, что численное решение – это всегда частное решение. В то же время, аналитическое решение позволяет рассмотреть семейство решений, провести более качественный анализ процесса. Не следует думать, что какой-либо способ решения задачи имеет преимущество перед другими: любое теоретическое обобщение, способное объяснить и дать прогноз развития процесса, имеет право на существование.

Объем второй главы 25-40 страниц.

Третья глава, как правило, содержит экспериментальное обоснование решения задачи, описание методов экспериментальных исследований, оценку точности, анализ сходимости опытных и теоретических результатов. Функция экспериментальной главы – конкретизировать обобщенное теоретическое решение задачи. Предоставить опытные коэффициенты, дать экспериментальные данные, проверяющие теорию. Здесь же можно дать описание новых устройств и опыт проверки их работоспособности, дать описание новых методов или новой технологии проведения экспериментальных исследований.

Объем третьей главы 25-30 страниц.

Четвертая глава содержит конкретные решения со всеми краевыми условиями, расчет конкретного устройства, графики, зависимости, вторичные модели, оценка сходимости теоретических положений с экспериментальными данными для конкретной модели

и т.д. Обсуждению и оценке результатов диссертационной работы можно посвятить отдельный параграф. Оценка результатов работы должна быть качественной и количественной. Сравнение с известными решениями следует проводить по всем возможным аспектам. Следует указать на возможность обобщений, дальнейшее развитие методов и идей, использования результатов диссертации в смежных областях, но с соблюдением необходимой корректности.

Объем главы 25-30 страниц.

В заключении подводятся итоги работы. Формулируются основные выводы по результатам исследований. Приводятся сведения об апробации, полноте опубликования в научной печати основного содержания диссертации, ее результатов, выводов. Приводятся сведения о защищенности технических решений авторскими свидетельствами (патентами). Указываются предприятия, где внедрены результаты диссертационной работы и где еще они могут быть использованы. Этот раздел занимает до восьми страниц текста. Можно построить заключение к диссертации по схеме выполнения общей характеристики работы, приводимой в автореферате, что позволит усилить единство диссертации и автореферата и несколько сократить сроки оформления работы.

В приложении помещаются материалы дополнительного, справочного характера, на которые автор не претендует как на свой личный вклад в науку. Это могут быть таблицы, графики, программы и результаты решения задач на ЭВМ, выводы формул и т.п., но не машинописный текст, вынесенный с целью сокращения объема диссертации.

1.3 Планирование и организация научных исследований

1.3.1 Общие положения

Диссертационная работа – первое научное исследование, выполняемое аспирантом на протяжении трех лет. В течение этого времени осваивается материал по утвержденным образовательным программам, сдаются экзамены, представляется научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы и проводится работа по подготовке непосредственно диссертации.

Выполнить этот перечень работ, которые часто проводятся одновременно, возможно только рационально его планируя. С этой

целью каждый аспирант составляет «Индивидуальный план работы» на каждый год.

Четко разделить план выполнения диссертационной работы по календарным годам практически невозможно, так как разные этапы ее выполнения неравноценны по продолжительности.

По логике работы над диссертацией, возможно, рассматривать ряд этапов:

– подготовительный;

– основной (выполнение исследования);

– обработка результатов исследования и написание разделов диссертации;

– государственная итоговая аттестация выпускников;

– доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы;

– подготовка к защите и защита.

На основании нормативных требований и обобщения опыта работы над диссертациями возможно рекомендовать распределение видов работы по этапам следующим образом.

1.3.2 Основные этапы подготовки диссертации

Первый этап – это первые 3-4 месяца работы над диссертацией.

Ознакомление с Положением о присуждения ученых степеней (утвержденное Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842).

Уточнение научной специальности, по которой будет проводиться исследование и ознакомление с паспортом специальностей научных работников этой специальности.

Соответственно научной специальности определение научного коллектива, где будет готовиться диссертация, – кафедры учебного заведения или отдела, лаборатории научной организации.

Незамедлительное определение своих научных интересов и первоначальное формулирование темы исследования.

Консультации с учеными (чем больше, тем лучше) по направлению, целевой установке исследования, ее согласованности с исследованиями-предшественниками.

Постановка вопроса о выбранном направлении (теме) исследования перед руководителями кафедры или научного подразделения.

Обсуждение с руководителями кафедры или научного подразделения вопроса о научном руководителе с учетом пожеланий

аспиранта (им может быть также ученый, работающий в другой организации).

Утверждение кафедрой или научным подразделением темы диссертации и научного руководителя и внесение соответствующих предложений для принятия по этим вопросам приказа ректора.

Оформление Индивидуального плана аспиранта.

Таким образом, первый этап завершается определением темы диссертационного исследования и назначением научного руководителя.

Второй этап – следующие 2-3 месяца первого года обучения.

Разработка (расшифровка) темы диссертации, определение направлений, проблем, вопросов исследования.

Составление плана (содержания) диссертации – части (главы, разделы, параграфы) диссертации, консультации с учеными (желательно, занимавшимися данной тематикой), обсуждение с научным руководителем. Структура диссертации может меняться в процессе исследования, но любое ее изменение усложняет работу.

Первоначальная работа с каталогом литературы, имеющейся в библиотеке академии, в Российской государственной библиотеке, в городских и ведомственных библиотеках. Ознакомление с диссертациями, защищенными в академии, в той или иной степени связанными с темой вашей диссертации. В данном случае это действительно первоначальный просмотр библиографии, так как поиск литературы и научных исследований (в том числе диссертаций) по интересуемой тематике должен вестись на протяжении всей работы над исследованием. Выработка системы работы с источниками и литературой. Систематизация выписок из документов, научной литературы, периодических изданий, Интернета, определение формы их хранения в печатном виде, но лучше в электронном. Консультации с учеными, аспирантами по методике работы с источниками.

Составление рабочего плана проведения диссертационного исследования по тематическим направлениям, его согласование с научным руководителем. Определение календарного плана первого года обучения в аспирантуре.

Согласование с руководителями кафедры (научного подразделения) плана подготовки к сдаче кандидатских экзаменов.

Посещение занятий по предметам кандидатского минимума.

Третий этап – период до окончания первого года обучения.

Проведение исследования, чтение литературы, выработка основных исследовательских критериев по теме диссертации.

Определение актуальности темы исследования для науки и практики. Определение предполагаемого теоретического и практического значения диссертации. Определение возможной новизны диссертации, ее оригинальность по сравнению с имеющейся литературой и защищенными диссертациями.

Определение теоретической базы для изучения темы.

Определение научных принципов и методов исследования.

Определение объекта исследования и, исходя из него, предмета исследования в данной диссертации (в отличие от работ предшественников).

Определение конечной цели исследования.

Исходя из предмета и цели исследования, определение задач исследования (они должны корреспондироваться с главами, параграфами диссертации).

Разработать гипотезу изучения темы, представить возможные варианты ее реализации.

Отработать терминологию, применяемую в исследуемой тематике, с использованием энциклопедических и других научных изданий (это предстоит делать на протяжении всей работы над диссертацией), провести классификацию понятий;

Изучить сущность исследуемых явлений, тенденции и закономерности их проявления.

Выявлять в литературе различные толкования исследуемого явления (в том числе терминологию), осмысливать их. Важно выявить расхождения в оценках, формулировках и привносить свои суждения.

Выявить изучение предшественниками изучаемого в диссертации вопроса, выяснить круг научных проблем, оставшихся неразрешенным и взятым для вашего исследования. Объективно оценить сделанное предшественниками, отметить их вклад в науку, в то же время критически оценить достигнутое в исследовании вашей темы.

Выявить предполагаемые научные конференции, их тематику, использовать возможности участия в них и публикации научного сообщения.

Работать над методикой исследования, формой и стилем изложения материала, осознать научный жанр написания диссертации, посетить занятия по методике научного исследования.

С помощью Интернета и в периодических изданиях выявить, какая литература по теме исследования будет издана.

При изучении литературы выявить и оценить позицию авторов по исследуемой проблеме, обязательно фиксировать прочитанную литературу со всеми выходными данными и составлением аннотации.

Освоение учебного плана ОПОП на первый год обучения.

Сдача не менее одного экзамена кандидатского минимума; лучше двух экзаменов – по истории и философии науки и иностранному языку.

Четвертый этап – второй год обучения в аспирантуре.

По указанным в третьем периоде позициям продолжается работа до завершения диссертационного исследования.

Корректировка рабочего плана с учетом выявленных проблем – наличия или отсутствия необходимого исследовательского материала, несоответствие фактического материала предположениям автора.

Присутствовать по возможности на заседаниях диссертационных советов, особенно по соответствующей диссертации научной проблеме, давать самооценку прослушанных защит диссертаций – отображение во вступительном слове соискателя сущности диссертации, полнота ответов на задаваемые ему вопросы, на замечания ведущей организации и официальных оппонентов, манера речи и обращения, внешний вид.

Максимальное использование разнообразных методов исследования: наблюдения, эксперимента, логического анализа и синтеза, абстрагирования, формализации, моделирования, восхождения от абстрактного к конкретному и другие в зависимости от отрасли науки.

Проверка новизны выявленных источников и написанных фрагментов диссертации, введения в научный оборот ранее неизвестных документов, фактического материала, формулирование научных положений; приращение знаний по исследуемой проблеме, обнаружение тенденций и закономерностей исследуемого явления, формулировка выводов и обобщений. Необходимо обосновать новизну выводов сравнением с другими работами.

Проверка достоверности, объективности подготовленных фрагментов диссертации, установление случайных материалов и отказ от

них, отработка доказательности излагаемого материала. Сопоставить поставленную гипотезу с полученными выводами.

Установить завершенность каждой выполненной части диссертации.

Работа над выводами по существу поставленной исследовательской проблемы, по вопросам теоретического и практического значения, рекомендаций по использованию полученных результатов. Формулируемые положения автора должны быть обоснованы и аргументированы.

На основе самоанализа сделанного на данном этапе исследования наметить дальнейший ход работы на третий год обучения в аспирантуре, точнее на первую его половину, так как вторая половина – оформление диссертации к защите.

Написание *Введения* диссертации с условием продолжения работы над ним в последующем. При этом отдельно со всей тщательностью выписываются: состояние научной разработки темы, методология и методы научного исследования проблемы, периодизация, сфера исследования, источниковая база, научная новизна исследования, полученные лично автором и выносимые на защиту научные результаты, теоретическая и практическая значимость выполненной работы, достоверность исследования, его апробация.

Оформление одной, двух или трех частей диссертации. Каждая часть должна иметь определенное целевое назначение и взаимодействовать с остальными разделами, содержать выводы и обобщения.

Представление написанной части диссертации для обсуждения на кафедре, использование ее в выступлениях на научных конференциях.

Работа над оформлением списка источников и литературы.

Подготовка иллюстративного материала к диссертации.

Продолжить публикацию диссертационного исследования в научных изданиях, в том числе в материалах конференций.

Провести литературную обработку написанного текста диссертации. Строго подойти к соблюдению орфографии и синтаксиса. Максимально улучшать изложение диссертационного материала.

Отрабатывать умение выражать свои мысли в выступлениях на научных конференциях. Предложить кафедре свои услуги по проведению специальных занятий со студентами по теме диссертации.

Отработать заглавия разделов диссертации, которые должны четко и кратко отражать их содержание.

Продолжить сдачу экзаменов кандидатского минимума.

Пятый этап – первая половина третьего года обучения в аспирантуре.

Продолжить работу над диссертацией, развитие выполненной работы на предыдущих этапах.

Сдать экзамен кандидатского минимума по специальности.

Опубликовать статью в рецензируемом журнале по списку Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ.

Провести сквозную научную и литературную обработку всего текста диссертации.

Привести оформление научного аппарата, списка источников и литературы в соответствие с ГОСТ.

Написать автореферат.

Написать, в порядке собственного эксперимента, вариант заключения диссертационного совета по диссертации в соответствии с требованиями Положения о диссертационном совете – актуальность, полученные автором наиболее значимые результаты, новизна, практическая значимость, достоверность, апробация исследования.

Предложить кафедре или научному объединению обсудить диссертацию.

Доложить результаты исследования на представительной научной конференции международного и всероссийского уровня.

Шестой этап – первые 2 месяца второй половины третьего года обучения в аспирантуре.

Представление кафедре (научному подразделению) материалов научных исследований по теме диссертации к обсуждению.

Учет замечаний и пожеланий, высказанных на кафедре при обсуждении диссертации. Доработка ее текста. Доработка автореферата с учетом обсуждения диссертации на кафедре.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Представление на кафедре научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии

с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации.

Седьмой этап – оставшееся время третьего года обучения в аспирантуре.

Представление в диссертационный совет документов аттестационного дела соискателя.

Диссертационный совет принимает к предварительному рассмотрению диссертацию, отвечающую требованиям, предусмотренным в Положении о присуждении ученых степеней, при представлении соискателем ученой степени документов согласно Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Принятие диссертационным советом решения о приеме или об отказе в приеме диссертации к защите.

Опубликование на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, и на сайте ВАК Минобрнауки России материалов, необходимых для официального размещения согласно положению о присуждении ученых степеней, не менее чем за два месяца до дня предполагаемой защиты.

Рассылка автореферата в соответствии со списком, утвержденным диссертационным советом.

Ознакомление с отзывами на диссертацию ведущей организации, официальных оппонентов и написание ответов по замечаниям.

Ознакомление с отзывами на автореферат и диссертацию, написание ответов по замечаниям.

Подготовка вступительного слова на заседании диссертационного совета при обсуждении диссертации.

Восьмой этап – защита диссертации.

Девятый этап – оформление документов аттестационного дела соискателя (осуществляется диссертационным советом с привлечением соискателя).

При положительном решении по результатам защиты диссертации диссертационный совет в течение 30 дней со дня защиты направляет в Министерство образования и науки Российской Федерации первый экземпляр аттестационного дела соискателя ученой степени кандидата наук, включающего документы и материалы, указанные в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утвержденное приказом Минобрнауки России от 13 января 2014 г. №7).

2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Развитие общества, науки и техники ставит систему образования перед необходимостью использовать новые средства обучения. К таким средствам обучения относятся информационные технологии. Новые информационные технологии превращают обучение в увлекательный процесс, с элементами игры, способствуют развитию исследовательских навыков обучающихся. Технология проведения лекционных (ЛЗ) и лабораторно-практических занятий (ЛПЗ) с использованием современных технических средств и новых информационных технологий тренирует и активизирует память, наблюдательность, сообразительность, концентрирует внимание обучающихся, заставляет их по-другому оценить предлагаемую информацию. Компьютер на занятии значительно расширяет возможности представления учебной информации. Применение цвета, графики, звука, современных средств видеотехники позволяет моделировать различные ситуации и среды. Это позволяет усилить мотивацию обучающихся к учебе.

Кроме того, применение компьютера на занятиях позволяет устранить одну из важнейших причин отрицательного отношения к учебе – неуспех. Работая на компьютере, аспирант получает возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь.

Применение компьютерных технологий позволяет сделать занятие по настоящему продуктивным, процесс учебы интересным, осуществляет дифференцированный подход к обучению, позволяет объективно и своевременно проводить контроль и подведение итогов.

Среди разнообразных направлений педагогических технологий стоит выделить:

- проблемное обучение;
- обучение в сотрудничестве;
- игровую деятельность;
- разноуровневое обучение;
- проектное обучение.

Проектная деятельность позволяет реализовать индивидуальный подход в обучении, а также сформировать устойчивый интерес к предмету исследования. При работе над проектом осуществляется

сотрудничество преподавателя и аспиранта, что способствует решению главной задачи любой школы – формированию личности.

Целью раздела «Информационные технологии в науке и образовании» дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» является освоение аспирантами основных методов и средств применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности. В условиях информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства к уровню квалификации научно-педагогических кадров предъявляются особые требования, соответствие которым, как правило, не обеспечивается освоением базового курса информатики и спецкурсов информационных технологий.

Таким образом, основными учебными *задачами раздела* являются:

- углубление общего информационного образования и информационной культуры будущих преподавателей и исследователей, ликвидация возможных пробелов в усвоении базового курса информатики;
- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- овладение современными средствами подготовки традиционных («журнальных») и электронных научных публикаций и презентаций;
- изучение психолого-педагогических основ технологического обучения;
- освоение технологий модернизации образовательных программ на основе внедрения современных информационных технологий;
- изучение современных электронных средств поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами;
- формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов *Internet* в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога.

В данной учебной дисциплине необходимо изучить следующие вопросы:

- ознакомление с основными теоретическими положениями, законами, принципами, терминами, понятиями, процессами, методами,

технологиями, инструментами, операциями осуществления научной деятельности на базе информационных технологий;

- изучение основных понятий компьютерных систем и технологий;
- приобретение навыков работы на различных технических средствах компьютерных технологий;
- изучение основ построения компьютерных сетей;
- знакомство с основным программным обеспечением компьютерных технологий;
- изучение методологии создания программных продуктов;
- изучение основ компьютерного моделирования систем;
- формирование у обучающихся общих представлений о необходимости изучения основ информационных технологий в научных исследований.

Основными элементами при изучении раздела «Информационные технологии в науке и образовании» являются активные и интерактивные методы обучения с использованием научных дискуссий, семинаров, моделирования ситуаций, процессов, технологий, операций, организационных и компьютерных деловых игр в логической последовательности от простейших к сложным, самостоятельной экспертной деятельности по оценке эффективности научных разработок.

В процессе изучения раздела «Информационные технологии в науке и образовании» аспиранты продолжают формировать свое современное научное, экономическое, организационное, инженерно-техническое, профессиональное мышление, поэтому они должны понимать и иметь представление:

- о структуре информационной системы;
- о видах обеспечения информационной системы и информационных технологий;
- о свойствах и видах информации;
- об измерении информации и представлении информации в компьютерах;
- о функционально-структурной организации персонального компьютера (ПК);
- об основных компонентах ПК, его периферийных устройствах и основных характеристиках ПК;

- о классификации вычислительных машин и тенденциях их развития;
- о суперкомпьютерах.
- о понятии обобщенной структуры информационной сети.
- о классификации компьютерных сетей (КС).
- об основных видах оборудования и технологиях в КС.
- о сети *Internet*, системе IP-адресации, службе доменных имен, программах-браузерах.
- о системном и прикладном программном обеспечение (ПО).
- об операционной системе и сервисном ПО.
- о графических редакторах и настольных издательских системах.
- о средствах построения схем, геоинформационных системах.
- о базах данных (БД) и представлении информации в реляционных БД.
- о принципах информационной безопасности и защите информации;
- о понятии алгоритма и его свойствах;
- о видах проектирования и программирования (нисходящее, модульное, структурное, объектно-ориентированное).
- о стадиях разработки программного обеспечения.
- об эргономике работы за ПК;
- о математическом моделировании;
- о математических моделях в сельскохозяйственных исследованиях.
- о накоплении и обработке статистической информации.
- об имитационном моделировании и языке GPSS.

Основное содержание раздела «Информационные технологии в науке и образовании» дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» можно представить в виде основных положений, которые сформированы в 6 тем.

2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий

В прошлом информация считалась сферой бюрократической работы и ограниченным инструментом для принятия решений. Сегодня информацию рассматривают как один из основных ресурсов развития общества, а информационные системы и технологии как

средство повышения производительности и эффективности работы людей.

Наиболее широко информационные системы и технологии используются в производственной, управленческой и финансовой деятельности, хотя начались подвижки в сознании людей, занятых и в других сферах, относительно необходимости их внедрения и активного применения. Это определило угол зрения, под которым будут рассмотрены основные области их применения. Главное внимание уделяется рассмотрению информационных систем и технологий с позиций использования их возможностей для повышения эффективности труда работников информационной сферы производства и поддержки принятия решений в организациях (фирмах).

Под *системой* понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

Приведем несколько систем, состоящих из разных элементов и направленных на реализацию разных целей (табл. 1).

Таблица 1

Примеры понятия «система»

Система	Элементы системы	Цель системы
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания	Производство товаров
Компьютер	Электронные и электромеханические элементы, линии связи…	Обработка данных
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение…	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение…	Производство профессиональной информации

Понятие «система» широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач,

дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

Информационная система – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера. В крупных организациях в состав технической базы информационной системы может входить мэйнфрейм или суперЭВМ. Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями. История развития информационных систем и цели их использования на разных периодах представлены в таблице 2.

Таблица 2

Подход к использованию информационных систем

Период	Концепция использования информации	Вид информационных систем	Цель использования
1950-1960 гг.	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки документов на электромеханических бухгалтерских машинах	Упрощение процедуры обработки счетов и расчета заработной платы
1960-1970 гг.	Основная помощь в подготовке отчетов	Управленческие информационные системы для производственной информации	Ускорение процесса подготовки отчетности
1970-1980 гг.	Управленческий контроль реализации (продаж)	Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления	Выборка наиболее рационального решения
1980-2000 гг.	Информация – стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество	Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы	Выживание и процветание фирмы

Процессы в информационной системе, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить в виде схемы, состоящей из блоков (рис. 1):

- ввод информации из внешних или внутренних источников;

• обработка входной информации и представление ее в удобном виде;

• вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;

• обратная связь – это информация, переработанная людьми данной организации для коррекции входной информации.

Рис. 1. Процессы в информационной системе

Информационная система определяется следующими свойствами:

• любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;

• информационная система является динамичной и развивающейся;

• при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;

• выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;

• информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

Создание и использование информационной системы для любой организации нацелены на решение следующих задач:

1. Структура информационной системы, ее функциональное назначение должны соответствовать целям, стоящим перед организацией. Например, в коммерческой фирме – эффективный бизнес; в государственном предприятии – решение социальных и экономических задач.

2. Информационная система должна контролироваться людьми, ими пониматься и использоваться в соответствии с основными социальными и этическими принципами.

3. Производство достоверной, надежной, своевременной и систематизированной информации.

Следует заметить также, что информационные системы сами по себе дохода не приносят, но могут способствовать его получению. Они могут оказаться дорогими и, если их структура и стратегия использования не были тщательно продуманы, даже бесполезными. Внедрение информационных систем связано с необходимостью автоматизации функций работников, а значит, способствует их высвобождению. Могут также последовать большие организационные изменения в структуре фирмы, которые, если не учтен человеческий фактор и не выбрана правильная социальная и психологическая политика, часто проходят очень трудно и болезненно.

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

Подсистема – это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем (рис. 2).

Рис. 2. Структура информационной системы

Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.

2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий

Изучение особенностей использования ИКТ должно включать знакомство с разными аспектами проникновения информационных технологий в сферу образования. В частности, необходимо детальное рассмотрение используемых в образовании технических средств информатизации, программных средств, их содержательного наполнения.

Первые из них – технические средства информатизации образования не возникли в одночасье. Появлению средств информатизации, основанных на использовании компьютерной техники, предшествовало бурное развитие различных некомпьютерных устройств, которые принято называть техническими и аудиовизуальными средствами обучения. На протяжении многих лет к техническим средствам обучения относили и саму аппаратуру, такую как различные диапроекторы и фонографы, графопроекторы и электрофоны, кинопроекторы и телевизоры, магнитофоны и CD-плееры, а также специально созданные дидактические материалы и пособия, такие как диафильмы, диапозитивные серии, пластинки, кассеты и компакт диски. Именно эти средства обучения на разных этапах развития системы образования являлись основными инструментами повышения эффективности хранения, обработки, передачи и представления учебной информации. В отсутствие компьютерной техники они играли роль средств информационных и коммуникационных технологий. Технические средства, используемые в образовании можно классифицировать на группы в зависимости от вида информации и принципов, лежащих в основе их функционирования.

Компьютеры и связанные с ними информационные и коммуникационные технологии являются основой информатизации образования. Поэтому компьютеры и устройства, управляемые ими, обычно называемые *аппаратным обеспечением*, должны рассматриваться в процессе изучения особенностей использования средств ИКТ. В то же время особенности устройства и функционирования различных средств аппаратного обеспечения на протяжении последних десятилетий прочно вошли в предметную область информатики. Учитывая это, логично остановится лишь на особенностях компьютеров и другого аппаратного обеспечения, наиболее важных для информатизации образования.

Вместе с тем реальное широкомасштабное проникновение средств ИКТ во все виды образовательной деятельности разумно связать с появлением в начале 80-х годов прошлого века персональных ЭВМ, отличительными особенностями которых являлись возможность работы ровно с одним человеком, компактность, быстродействие, относительно низкая стоимость, наличие большого количества устройств, расширяющих возможности персональных ЭВМ. Главным направлением развития персональных ЭВМ являлось расширение возможностей по обработке информации разных типов. Постепенно подобные аппаратные средства позволили людям создавать, хранить, обрабатывать и передавать текст, графические изображения, фото- и видеофрагменты, звук. В связи с этим современные персональные ЭВМ не вполне корректно называть вычислительными машинами. За такими устройствами прочно закрепилось название *«компьютеры»*.

В связи с этим под компьютерным аппаратным обеспечением, являющимся, по определению, неотъемлемой частью средств ИКТ, используемых в образовании, целесообразно понимать персональные компьютеры и другие аппаратные устройства, работающие во взаимодействии с ними.

Для некоторых персональных компьютеров отличительной чертой является их мобильность, когда благодаря небольшим размерам и весу компьютера, человек имеет возможность использовать его вне зависимости от своего местонахождения.

Способ взаимодействия человека с компьютером и тип требуемого программного обеспечения зависят от так называемой *аппаратной платформы компьютера*.

В это понятие включается совокупность особенностей технической реализации компьютера, присущих марке и фирме-изготовителю конкретного аппаратного обеспечения. В российской системе общего среднего образования используются две таких платформы. В 1976 году был создан первый компьютер Apple Macintosh, разработанный американскими инженерами Стивом Возняком и Стивом Джобсом. Массовое создание таких компьютеров послужило основным толчком к формированию промышленности персональных компьютеров. В 1981 году фирмой IBM был представлен персональный компьютер IBM PC (PC – personal computer). Его модели PC XT, PC AT, а также модели с процессором Pentium стали, каждый в свое время, ведущими на мировом рынке персональных компьюте-

ров. Именно компьютеры семейств IBM PC и Apple Macintosh и соответствующие им аппаратные платформы являются наиболее распространенными в системах среднего образования большинства стран мира.

К числу параметров, характеризующих компьютер, относятся:

- быстродействие компьютера (тактовая частота процессора);
- объем оперативной памяти;
- объем жесткого диска;
- наличие и скоростные параметры устройства для чтения и записи компакт-дисков;
- наличие манипуляторов «мышь», джойстик и других;
- характеристики видеосистемы компьютера (тип и объем памяти видеокарты; тип, размер и разрешение монитора);
- наличие и характеристики аудиосистемы компьютера (вид аудиокарты, тип акустических систем, наличие микрофона);
- наличие и тип сетевой карты;
- наличие модема;
- наличие оборудования, обеспечивающего беспроводную связь (Wi-Fi, Bluetooth);
- наличие, тип и марка принтера;
- наличие, тип и марка сканера.

Следует отметить, что при определении достаточности конкретных компьютеров существенную роль играют тип и версия операционной системы, а также наличие доступа к локальным и глобальным телекоммуникационным сетям, несмотря на то, что такие параметры не могут быть отнесены к характеристикам аппаратного обеспечения.

В образовании все чаще используются специализированные периферийные устройства, предназначенные для информатизации обучения отдельным дисциплинам. Такими устройствами являются электронные микроскопы, применяемые в обучении биологии, цифровые омметры, вольтметры и амперметры, используемые при изучении физики, устройства глобального позиционирования (GPS), применяемые на практических занятиях по краеведению.

В аппаратном обеспечении особым образом выделяется семейство средств, характерной особенностью которых является возможность обработки и представления информации различных типов, являющихся относительного новыми с точки зрения развития компьютерной техники. Действительно, за последние годы к числу таких

средств, получивших название средств мультимедиа, были отнесены устройства для записи и воспроизведения звука, фото и видео изображений. Если в ближайшее время появятся и получат распространение устройства для цифровой обработки запахов, то эти устройства также будут отнесены к семейству средств мультимедиа. В силу того, что такие средства имеют особое значение для развития общего среднего образования, целесообразно рассмотреть их отдельно.

Таким образом, в широком смысле термин *«мультимедиа»* означает спектр информационных технологий, использующих различные программные и технические средства с целью наиболее эффективного воздействия на пользователя (ставшего одновременно и читателем, и слушателем, и зрителем).

Системы «виртуальной реальности» обеспечивают прямой «непосредственный» контакт человека со средой. В наиболее совершенных из них пользователь может дотронуться рукой до объекта, существующего лишь в памяти компьютера, надев начиненную датчиками перчатку. В других случаях можно «перевернуть» изображенный на экране предмет и рассмотреть его с обратной стороны. Пользователь может «шагнуть» в виртуальное пространство, вооружившись «информационным костюмом», «информационной перчаткой», «информационными очками» (очки-мониторы) и другими приборами.

В современном мире все большую роль в процессе обмена информацией приобретают компьютеры и основанные на них *компьютерные средства телекоммуникаций*. Различают локальные и глобальные телекоммуникационные сети. Как правило, локальной называют сеть, связывающую компьютеры, находящиеся в одном здании, одной организации, в пределах района, города, страны. Иными словами чаще всего локальной является сеть, ограниченная в пространстве. Локальные сети распространены в сфере образования. Большинство школ и других учебных заведений имеет компьютеры, связанные в локальную сеть. В тоже время современные технологии позволяют связывать отдельные компьютеры, находящиеся не только в разных помещениях или зданиях, но находящиеся на разных континентах. Неслучайно можно встретить учебные заведения, имеющие филиалы в разных странах, компьютеры которых объединены в локальные сети. Более того, локальные сети могут объединять и компьютеры разных учебных заведений, что позволяет говорить о существовании локальных сетей сферы образования.

Телекоммуникационные средства, используемые в образовании, – средства информатизации образования, обеспечивающие обмен информацией в телекоммуникационных сетях.

Электронная почта (E-Mail) – система для хранения и пересылки сообщений между людьми, имеющими доступ к компьютерной сети.

Телеконференция представляет собой сетевой форум, организованный для ведения дискуссии и обмена новостями по определенной тематике.

Доступ к удаленным информационным ресурсам. Используя специализированные средства – информационно-поисковые системы, можно в кратчайшие сроки найти интересующие сведения в мировых информационных источниках.

2.3 Основы компьютерных сетей

Одна из задач учебного раздела состоит в том, чтобы дать обучающимся знания по основам компьютерных сетей и Интернету, помочь им подготовиться к использованию и созданию сетей, понять принципы построения Интернета, научиться обеспечивать защищенные сетевые соединения. Программа интегрирует теоретическое и практическое обучение (в процессе изучения курса аспиранты разрабатывают план сети и строят ее). Курс описывает, для чего и как создаются сети, знакомит с такими понятиями, как «топология сети», «кабельная инфраструктура», рассматривает основные сетевые архитектуры, включая *Ethernet* и *Wi-Fi*. Курс учит объединять компьютеры в сеть с помощью различных устройств связи, настраивать протокол TCP/IP, управлять IP-маршрутизацией и налаживать работать операционных систем. Кроме того, аспиранты смогут узнать из курса, как работают приложения в локальных сетях, построенных на базе технологий Microsoft, и в Интернете.

1. Что такое компьютерная сеть
2. Как компьютеры взаимодейтсвуют в сети
3. Сетевые топологии и способы доступа к среде передачи данных
4. Линии связи
5. Выбор сетевой архитектуры
6. Выбор устройств связи

7. Взаимодействие между компьютерами:

8. Взаимодействие между компьютерами: настройка IP-адресации и маршрутизации

9. Работа в сети: сетевые службы, клиенты, серверы, ресурсы. Защита при работе в сети

10. Сеть Интернет. Начинаем работать в сети

11. Средства общения и обмена данными.

2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий

Изучая данную тему, обучающийся будет знать ответы на вопросы: что такое компьютерная программа, и для чего нужны компьютерные программы; какое бывает программное обеспечение компьютерных информационных технологий; как можно классифицировать и использовать такое программное обеспечение; какие бывают технические средства информатизации и их классификацию.

Основные понятия:

- Hardware, Software и Brainware;
- Программа и системное программное обеспечение;
- Операционная система, утилиты и драйверы;
- Инструментальное и прикладное программное обеспечение;
- Интегрированные пакеты или пакеты прикладных программ;
- Классификация компьютерных технических средств информационных технологий;
- Архитектура компьютера;
- Системы SOHO и СМБ.

Для обозначения основных *компонент программно-аппаратных компьютерных средст*в используют следующие термины:

Software – совокупность программ, используемых в компьютере или программные средства, представляющие заранее заданные, чётко определённые последовательности арифметических, логических и других операций.

Hardware – технические устройства компьютера («железо») или аппаратные средства, созданные, в основном, с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств.

Brainware – знания и умения, необходимые пользователям для грамотной работы на компьютере (компьютерная культура и грамотность).

Работой компьютеров, любых вычислительных устройств управляют различного рода программы. Без программ любая ЭВМ не больше, чем груда железа. Компьютерная программа (англ. «Program») обычно представляет собой последовательность операций, выполняемых вычислительной машиной для реализации какой-нибудь задачи. Например, это может быть программа редактирования текста или рисования.

Программа – это упорядоченная последовательность команд, предназначенная для решения разных задач с помощью компьютерной техники и технологии; точная и подробная последовательность инструкций на понятном компьютеру языке с указанием правил обработки информации.

Совокупность программ, используемых при работе на компьютере, составляет его *программное обеспечение*.

Существуют классификации программного обеспечения по назначению, функциям, решаемым задачам и другим параметрам.

По назначению и *выполняемым функциям* можно выделить три основных вида ПО, используемого в информационных технологиях:

Общесистемное ПО – это совокупность программ общего пользования, служащих для управления ресурсами компьютера (центральным процессором, памятью, вводом-выводом), обеспечивающих работу компьютера и компьютерных сетей. Оно предназначено для управления работой компьютеров, выполнения отдельных сервисных функций и программирования. Общесистемное ПО включает: базовое, языки программирования и сервисное.

Базовое ПО включает: операционные системы, операционные оболочки и сетевые операционные системы.

Операционная система (ОС) – это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных.

Выделяют однопрограммные, многопрограммные (многозадачные), одно и многопользовательские, сетевые и несетевые ОС.

Сетевые ОС – это комплекс программ, обеспечивающих обработку, передачу, хранение данных в сети; доступ ко всем её ресурсам, распределяющих и перераспределяющих различные ресурсы сети.

Операционная оболочка – это программная надстройка к ОС; специальная программа, предназначенная для облегчения работы и общения пользователей с ОС (Norton Commander, FAR, Windows Commander, Проводник и др.). Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружественный графический интерфейс или интерфейс типа «меню». Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги.

Языки программирования – это специальные команды, операторы и другие средства, используемые для составления и отладки программ. Они включают собственно языки и правила программирования, трансляторы, компиляторы, редакторы связей, отладчики и др.

Сервисное общесистемное ПО для ОС включает драйверы и программы-утилиты, а также тестовые и диагностические программы, программы антивирусной защиты и обслуживания сети.

Инструментальное программное обеспечение или *инструментальные программные средства* (ИПО) – это программы-полуфабрикаты или конструкторы, используемые в ходе разработки, корректировки или развития других программ. По назначению они близки к системам программирования.

Прикладное программное обеспечение (ППО) или *прикладные программные средства* используются при решении конкретных задач. Такие программы называют приложениями.

Любые компьютерные программы работают на каких-либо технических средствах информационных технологий.

Практически любые *компьютерные технические средства* (ТС) *по назначению* можно разделить на *универсальные* – для использования в различных областях применения и *специальные*, созданные для эксплуатации в специфических условиях или сферах деятельности, например, в сложных климатических условиях.

Персональные компьютеры (ПК) – это информационно-вычислительные устройства, ресурсы которых, как правило, направлены на обеспечение деятельности одного работника (пользователя). Это самый многочисленный класс средств вычислительной техники. Наиболее известны компьютеры типа IBM PC и Macintosh фирмы Apple.

Корпоративные компьютеры (иногда называемые мини-ЭВМ или main frame) – это вычислительные системы (ВС), обеспечивающие совместную деятельность многих работников в рамках одной

организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские ВС, имеющие центральный блок с большой вычислительной мощностью и значительными информационными ресурсами. К нему подсоединяется большое число рабочих компьютеров с минимальной оснащенностью (видеотерминал, клавиатура, устройство позиционирования типа «мышь» и, возможно, устройство печати). В качестве таких рабочих мест корпоративного компьютера обычно используют ПК.

Суперкомпьютеры – это ВС с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов, например, с производительностью свыше 100 мегафлопов (1 мегафлоп – миллион операций с плавающей точкой в секунду). Основная их технология – это реализация принципа параллельной или конвейерной обработки данных, т.е. одновременного выполнения нескольких действий. К ним относят и высокопроизводительные мини ЭВМ, объединяемые общей шиной с общей памятью. Представляет многопроцессорный и (или) многомашинный комплекс, работающий на общую память и общее поле внешних устройств. Архитектура основана на идеях параллелизма и конвейеризации вычислений.

В *квантовом компьютере* основной «строительной» единицей является кубит (англ. аббревиатура «qubit» означает «Quantum Bit») и используются элементарные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция и квантовое отрицание), с помощью которых организуется логика их работы.

2.5 Методология создания программных продуктов. Понятие алгоритма и его свойства

Алгоритм – точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов.

Поэтому обычно формулируют несколько *общих свойств алгоритмов*, позволяющих отличать алгоритмы от других инструкций.

Такими свойствами являются:

• *Дискретность* (прерывность, раздельность) – алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых (или ранее определенных) шагов. Каждое действие,

предусмотренное алгоритмом, исполняется только после того, как закончилось исполнение предыдущего.

• *Определенность* – каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для произвола. Благодаря этому свойству выполнение алгоритма носит механический характер и не требует никаких дополнительных указаний или сведений о решаемой задаче.

• *Результативность (конечность)* – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов.

• *Массовость* – алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде, то есть, он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся только исходными данными. При этом исходные данные могут выбираться из некоторой области, которая называется областью применимости алгоритма.

Виды алгоритмов как логико-математических средств отражают указанные компоненты человеческой деятельности и тенденции, а сами алгоритмы в зависимости от цели, начальных условий задачи, путей ее решения, определения действий исполнителя подразделяются следующим образом:

• *Механические алгоритмы*, или иначе детерминированные, жесткие (например, алгоритм работы машины, двигателя и т.п.);

• *Гибкие алгоритмы*, например стохастические, т.е. вероятностные и эвристические. Механический алгоритм задает определенные действия, обозначая их в единственной и достоверной последовательности, обеспечивая тем самым однозначный требуемый или искомый результат, если выполняются те условия процесса, задачи, для которых разработан алгоритм.

• *Вероятностный* (стохастический) алгоритм дает программу решения задачи несколькими путями или способами, приводящими к вероятному достижению результата.

• *Эвристический* алгоритм (от греческого слова «эврика») – это такой алгоритм, в котором достижение конечного результата программы действий однозначно не предопределено, так же как не обозначена вся последовательность действий, не выявлены все действия исполнителя. К эвристическим алгоритмам относят, например, инструкции и предписания. В этих алгоритмах используются универсальные логические процедуры и способы принятия решений, основанные на аналогиях, ассоциациях и прошлом опыте решения схожих задач.

Линейный алгоритм – набор команд (указаний), выполняемых последовательно во времени друг за другом.

• *Разветвляющийся* алгоритм – алгоритм, содержащий хотя бы одно условие, в результате проверки которого ЭВМ обеспечивает переход на один из двух возможных шагов.

• *Циклический алгоритм* – алгоритм, предусматривающий многократное повторение одного и того же действия (одних и тех же операций) над новыми исходными данными. К циклическим алгоритмам сводится большинство методов вычислений, перебора вариантов.

Цикл программы – последовательность команд (серия, тело цикла), которая может выполняться многократно (для новых исходных данных) до удовлетворения некоторого условия.

Вспомогательный (подчиненный) алгоритм (процедура) – алгоритм, ранее разработанный и целиком используемый при алгоритмизации конкретной задачи. В некоторых случаях при наличии одинаковых последовательностей указаний (команд) для различных данных с целью сокращения записи также выделяют вспомогательный алгоритм.

На всех этапах подготовки к алгоритмизации задачи широко используется структурное представление алгоритма.

Структурная (блок-, граф-) схема алгоритма – графическое изображение алгоритма в виде схемы связанных между собой с помощью стрелок (линий перехода) блоков – графических символов, каждый из которых соответствует одному шагу алгоритма. Внутри блока дается описание соответствующего действия.

Требования, предъявляемые к алгоритму

Первое правило – при построении алгоритма, прежде всего, необходимо задать множество объектов, с которыми будет работать алгоритм. Формализованное (закодированное) представление этих объектов носит название данных. Алгоритм приступает к работе с некоторым набором данных, которые называются входными, и в результате своей работы выдает данные, которые называются выходными. Таким образом, алгоритм преобразует входные данные в выходные. Это правило позволяет сразу отделить алгоритмы от «методов» и «способов». Пока мы не имеем формализованных входных данных, мы не можем построить алгоритм.

Второе правило – для работы алгоритма требуется память. В памяти размещаются входные данные, с которыми алгоритм

начинает работать, промежуточные данные и выходные данные, которые являются результатом работы алгоритма. Память является дискретной, т.е. состоящей из отдельных ячеек. Поименованная ячейка памяти носит название переменной. В теории алгоритмов размеры памяти не ограничиваются, т. е. считается, что мы можем предоставить алгоритму любой необходимый для работы объем памяти. В школьной «теории алгоритмов» эти два правила не рассматриваются. В то же время практическая работа с алгоритмами (программирование) начинается именно с реализации этих правил.

В языках программирования распределение памяти осуществляется декларативными операторами (операторами описания переменных). В языке Бейсик не все переменные описываются, обычно описываются только массивы. Но все равно при запуске программы транслятор языка анализирует все идентификаторы в тексте программы и отводит память под соответствующие переменные.

Третье правило – дискретность. Алгоритм строится из отдельных шагов (действий, операций, команд). Множество шагов, из которых составлен алгоритм, конечно.

Четвертое правило – детерминированность. После каждого шага необходимо указывать, какой шаг выполняется следующим, либо давать команду остановки. Пятое правило – сходимость (результативность). Алгоритм должен завершать работу после конечного числа шагов. При этом необходимо указать, что считать результатом работы алгоритма.

Виды проектирования и программирования:

- *Нисходящее проектирование*
- *Модульное программирование*
- *Структурное кодирование*
- *Чтение структурированных программ*

Структурированная программа любого размера может быть достаточно легко прочитана и понята путем установления иерархии ее элементарных программ и их абстракций. Элементарные программы читают с целью установления их программных функций. Программные функции используются для документирования программных проектов: их приписывают к элементам языка PDL как *логический комментарий.* Методы структурирования программ с сочетаниями с правилами чтения элементарных программ и логическими коммен-

тариями позволяют разобраться в больших и запутанных программах и документировать.

Язык программирования PDL – это не полностью формализованный, доступный для понимания специализированный язык, включающий особенности естественного языка и правил написания математических формул. Он позволяет описывать проекты программного обеспечения с точки зрения их логики, без учета специфики конкретной вычислительной системы и расположения программ в физической памяти. Структуры языка PDL облегчают разработку системы и программы. Этот язык способствует установлению лучшего понимания между людьми в процессе разработки больших программ и допускает почти прямую трансляцию на традиционные языки программирования, а также позволяет разработать руководства для пользователей и операторов и другие документы, доступные для изучения.

Метод объектно-ориентированного проектирования основывается:

1) на модели построения системы как совокупности объектов абстрактного типа данных;
2) на модульной структуре программ;
3) на нисходящем проектировании, используемом при выделении объектов.

Понятия:

Объект – совокупность свойств (параметров) определенных сущностей и методов их обработки (программных средств). Объект содержит инструкции, определяющие действия, которые может выполнять объект, и обрабатываемые данные.

Свойство – характеристика объекта. Все объекты наделены определенными свойствами, которые в совокупности выделяют объект из множества других объектов. Объект обладает качественной определенностью. Например, объект можно представить перечислением присущих ему свойств. Свойства объектов различных классов могут «пересекаться», т.е. возможны объекты, обладающие одинаковыми свойствами. Одним из свойств объекта являются метод его обработки.

Метод – программа действий над объектом или его свойствами. Метод рассматривается как программный код, связанный с определенным объектом. Объект может обладать набором заранее определенных встроенных методов обработки, либо созданных пользовате-

лем или взятых в стандартных библиотеках, которые выполняются при наступлении заранее определенных событий. По мере развития систем обработки данных создаются стандартные библиотеки методов.

Событие – изменение состояния объекта. Внешние события генерируются пользователем (выбор пункта меню, запуск макроса и т.д.) Внутренние события генерируются системой.

Класс – совокупность объектов, характеризующихся общностью применяемых методов обработки или свойств.

2.6 Основы компьютерного моделирования систем

Изучение основ математического и компьютерного моделирования, предусмотрено Государственными образовательными стандартами по физическим, инженерным и компьютерным специальностям. Дисциплины в этих специальностях называются по-разному: «Математическое моделирование», «Компьютерное моделирование», «Вычислительная физика» «Моделирование систем», «Компьютерные технологии моделирования» и т.д. Для изучения этих дисциплин нами были подготовлены различные пособия. Одно из направлений развития вычислительных технологий в настоящее время – это появление мощных математических пакетов, позволяющих максимально упростить процесс подготовки задачи, ее решения и анализа результатов. Существование большого количества информационных систем проектирования и моделирования (ИСПРиМ) позволяют их подразделить на системы компьютерной математики, технического и имитационного моделирования (рис. 3).

Эти пакеты разработаны различными фирмами и имеют свои особенности. Каждый из этих пакетов имеет свой интерфейс. В этих пакетах алгоритмизированы, систематизированы и заложены в виде процедур практически все известные методы аналитического и численного решения математических задач. Все эти системы развиваются, в них вносятся дополнения, и разработчики этих систем предлагают новые модернизированные версии.

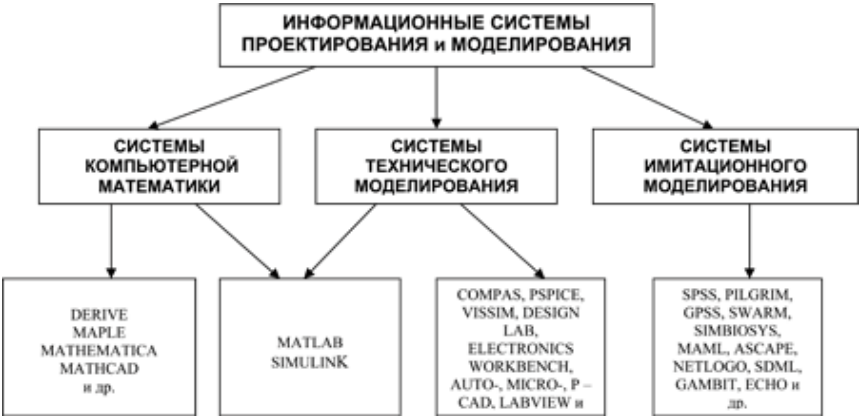


Рис. 3. Информационные системы проектирования и моделирования

Системы компьютерной математики. К этим системам можно отнести пакеты Derive, Mathematica, MathCad, Maple, MatLAB и др.

Системы технического моделирования. Наряду с развитием цифровых вычислительных машин формировалось направление аналоговых вычислительных машин (АВМ), с помощью которых решались различные физические и математические задачи. АВМ позволяли решать различные виды математических моделей, представленных в виде дифференциальных уравнений с помощью натурного схемотехнического моделирования. Аналоговые ЭВМ в настоящее время не разрабатываются. Однако появились технические информационные СПРиМ (компьютерные виртуальные конструкторы), в частности Electronics Workbench, Simulink, Vissim, LabVIEW и др., решающие математические задачи с помощью схемотехнического моделирования.

Системы технического моделирования построены по принципу конструктора из блоков. В системах технического моделирования можно решать как математические, так и инженерные задачи. В этих компьютерных системах можно собирать и конструировать виртуально любые электротехнические схемы с использованием компьютерных аналогов электротехнических и измерительных деталей, а также визуальное моделирование и конструирование инженерных, технических имитаторов электронных приборов и логических устройств. Более того, спроектированные и созданные виртуальные

инженерные и производственные компьютерные объекты и установки можно использовать для натурного эксперимент и производственных испытаний в реальном масштабе времени.

Системы имитационного моделирования. В настоящее время активно разрабатываются системы имитационного моделирования: SimBioSys: C++ оболочки агентно-базового эволюционного моделирования в биологических и общественных науках; системы моделирования SWARM и его расширения MAML (Multi-Agent Modelling Language) для моделирования искусственного мира; пакеты Ascape (Agent Landscape) и RePast (Recursive Porous Agent Simulation Toolkit), написанные на платформе языка Java, для поддержки агентно-базового моделирования; информационные системы NetLogo и MIMOSE (Micro- and Multilevel Modelling Software), предназначенные для создания имитационных моделей и технологий моделирования в общественных науках; SPSS, PilGrim, GPSS, Z-Tree для исследования экономических статистических явлений и процессов и др.

Знание и применение систем компьютерной математики, технического и имитационного моделирования позволяют модельщикам оперативно выбрать систему моделирования, построить адекватные модели, найти способы их решения, перейти полномасштабному исследованию реального явления или процесса на модели, оценить решения моделей и представить поведение и закономерности изучаемого явления.

При компьютерном моделировании с помощью систем математического моделирования важен также субъективный фактор. Глубокое знание и освоение технологий математического моделирования в системах MathCAD, Maple, MatLAB и в других пакетах существенно влияет на оперативность решения математической модели реального объекта.

Изучить в полной мере все системы компьютерного моделирования и технологии достаточно сложно в связи с ограниченностью по времени, однако знать об этих информационных системах, и уметь использовать в своей профессиональной деятельности некоторые из них является необходимым условием компетентности специалиста в соответствующей области знаний.

Тема состоит из десяти модулей. Первый модуль посвящен технологиям моделирования в офисной программе Excel. Использовать систему Excel офисного приложения Windows имеет смысл, если у

исследователя на компьютере не какой-нибудь из систем компьютерной математики.

Во втором модуле рассматривается система компьютерной алгебры Derive. Эта система играет важную роль при освоении основ компьютерного моделирования и систем компьютерной алгебры начального уровня. Она ориентирована на решение математических задач для школы и начальных курсов вузов.

В каждом модуле рассматривается одна из систем компьютерной математики (Maple, MathCAD, Mathematica, MatLAB). Здесь приводятся технологии компьютерного моделирования. Основное внимание уделяется решениям систем дифференциальных уравнений, как аналитическими, так и численными методами.

Следующие модули посвящены системам технического моделирования Vissim, Simulink, Electronics Workbench, LabVIEW.

В каждом модуле рассматриваются общие сведения об информационной системе и технологии компьютерного моделирования.

3 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

В разделе «Патентное право и интеллектуальная собственность» рассматриваются вопросы интеллектуальной деятельности и рациональных приемов в технологии продуктивного творческого мышления, создания «интеллектуального продукта»

Непосредственным результатом интеллектуальной деятельности человека являются открытия (установление объективно существующих закономерностей, вносящих коренные изменения в уровень познания), создание технических решений (изобретений), художественно-конструкторских решений (промышленных образцов), а также научных, литературных и художественных произведений.

Для освоения материала обучающийся должен самостоятельно изучить необходимую литературу, в процессе работы над ней рекомендуется составлять конспект, в который следует вносить основные положения изучаемых тем. Для проверки усвоения каждой темы курса необходимо ответить на контрольные вопросы или выполнить контрольные задания и только потом переходить к изучению следующей темы. Также на практических занятиях аспиранты знакомятся с международной патентной классификацией, с методикой анализа существенных признаков объекта и выявления изобретений, правилами и технологией защиты интеллектуальной собственности, патентными исследованиями.

3.1 Объекты интеллектуальной собственности

Интеллектуальная собственность – совокупность исключительных прав как личного, так и имущественного характера на результаты интеллектуальной и в первую очередь творческой деятельности, а также на некоторые иные, приравненные к ним, объекты.

Интеллектуальная собственность делится на три группы.

К первой относятся объекты ***промышленной собственности,*** требующие регистрации (патентования), *ко второй* – объекты, которые не требуют регистрации, но охраняются по закону об ***авторском праве,*** *к третьей* – объекты, составляющие служебную или коммерческую тайну (не запатентованные технические решения,

«фирменные» способы снижения затрат, повышения эффективности труда и т. д.)

В законодательстве большинства стран правовая охрана предоставляется только первым двум группам объектов интеллектуальной собственности (рис. 4).

Рис. 4. Объекты интеллектуальной собственности

Для специалистов в области сельскохозяйственных и технических наук наибольшее значение из интеллектуальной собственности имеет промышленная собственность, защита основных объектов которой в Российской Федерации регламентируется в Гражданском кодексе Российской Федерации [21].

Объектами промышленной собственности являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- товарные знаки;
- промышленные образцы;
- знаки обслуживания;
- фирменные наименования.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (Кодекс) дано определение понятия ***изобретения***, где в соответствии со ст. 1350

Кодекса в качестве изобретения охраняется ***техническое решение*** в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

К так называемым «малым изобретениям» относятся ***полезные модели*** (ст. 1351 Кодекса). В качестве ***полезной модели*** охраняется техническое решение, относящееся к устройству, т.е. объектами полезной модели могут быть только конструкции машин, их механизмов, деталей, агрегатов или орудий. Правовая охрана полезной модели предоставляется при наличии новизны и промышленной применимости.

Еще одним объектом интеллектуальной собственности является ***промышленный образец*** (ст. 1352 Кодекса) – решение внешнего вида изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства.

Промышленному образцу предоставляется правовая охрана, если по своим существенным признакам он является новым и оригинальным. К существенным признакам промышленного образца относятся признаки, определяющие эстетические особенности внешнего вида изделия, в частности форма, конфигурация, орнамент, сочетание цветов, линий, контуры изделия, текстура или фактура материала изделия. При этом, не являются охраняемыми признаками промышленного образца, обусловленные исключительно технической функцией изделия.

Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке оригинально оформленное художественное изображение, служащее для отличия товаров или услуг других предприятий и для их рекламы.

На товарный знак, то есть обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством на товарный знак (ст. 1481 Кодекса).

В соответствии со статьей 1482 Кодекса в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации в любом цвете или цветовом сочетании. Указанный в данной статье перечень обозначений не является исчерпывающим. Таким образом, в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы помимо перечисленных, звуковые, световые и другие виды товарных знаков.

Под ***программой для ЭВМ*** понимается объективная форма представления совокупности данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определенного результата. Кроме того, это могут быть также подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения (ст. 1261 Кодекса).

Под ***базой данных*** подразумевается объективная форма представления и организации совокупности данных (например: статей, расчетов), систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как произведениям литературы, а базам данных – как сборникам.

Авторское право распространяется на любые программы для ЭВМ и базы данных, как выпущенные, так и не выпущенные в свет, представленные в объективной форме, независимо от их материального носителя, назначения и достоинства.

Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы, лежащие в основе программы для ЭВМ или базы данных или какого-либо их элемента, в том числе на идеи и принципы организации интерфейса и алгоритма, а также языки программирования.

Права на изобретение, полезную модель, промышленный образец подтверждает патент на изобретение (полезную модель) или патент на промышленный образец.

Патент на изобретение – охранный документ, подтверждающий исключительное право его обладателя на изобретение. Наличие патента дает его владельцу (патентообладателю) возможность защитить свои права от посягательств в судебном порядке и требовать выплаты компенсаций. Образец титульного листа патентного документа на изобретение приведен в приложении 1.

Сфера действия исключительного права ограничена в пространстве и во времени. Территориальный характер действия патента

означает, что он действует только на территории той страны, где он выдан. Чтобы защитить изобретение в нескольких странах, необходимо получить патенты этих стран.

Другим ограничением действия исключительного права является его срочный характер.

Срок действия патента на изобретение – двадцать лет с даты подачи заявки за исключением случаев, когда изобретение относится к лекарственному средству, пестициду или агрохимикату, для применения которых требуется получение в установленном законом порядке разрешения. Действие патента в этом случае продлевается Роспатентом по ходатайству патентообладателя на срок, исчисляемый с даты подачи заявки на изобретение до даты получения первого такого разрешения на применение, за вычетом пяти лет. При этом срок, на который продлевается действие патента на изобретение, не может превышать пяти лет. Указанное ходатайство может быть подано в период действия патента до истечения шести месяцев с даты получения такого разрешения или даты выдачи патента в зависимости от того, какой из этих сроков истекает позднее.

Срок действия патента на полезную модель составляет десять лет с даты подачи заявки в Роспатент.

Срок действия патента на промышленный образец – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ***25 лет.***

3.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск

3.2.1. Международная патентная классификация

Патентная информация для облегчения поиска с самого зарождения хорошо классифицировалась и в настоящее время унифицирована во всем мире в виде Международной патентной классификации (МПК).

Действующая версия Международной патентной классификации – МПК-2015.01 – вступила в силу 1-го января 2015 г. (с 2006 г. каждая версия МПК обозначается годом и месяцем вступления в силу этой версии, например, МПК-2008.04).

Основанием для выбора рубрики МПК является формула изобретения. МПК разделен на восемь разделов, каждому из которых присвоен индекс, обозначенный заглавной буквой латинского алфавита от А до Н. Содержание каждого из них помещено в отдельном томе, в конце которого приведен перечень классов и подклассов, относящихся к данному разделу.

Тематическую основу раздела составляют классы. Индекс класса образуется присоединением двузначного числа к индексу раздела, например, А 01, Е 01, F 03 и т.д.

Класс МПК может содержать один или более подклассов, каждый из которых имеет свой индекс, образованный добавлением заглавной буквы латинского алфавита к индексу класса (А 01 В, Е 01 В, F 03 К). Разделы, классы и подклассы образуют рубрики МПК. Среди рубрик различают основные группы и подгруппы. Основные группы – иерархические рубрики более высокого подчинения, чем подгруппы. Подгруппы-рубрики, подчиненные группе или подгруппам более высокого уровня. Подчиненность подгруппы определяется точками, стоящими перед обозначением подгруппы.

Например, по МПК-2015.01 такой объект как *Рядовые сеялки с высевающими катушками* имеет определенную рубрику и классифицируется как МПК-2015.01 А01С 7/12.

По этой классификации можно проследить понятия разной степени обобщения:

А – (раздел) – удовлетворение жизненных потребностей человека;

А01 – (класс) – сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; отлов животных; рыболовство и рыбоводство;

А01С – (подкласс) – посадка; посев; удобрение;

А01С 7 – (группа) – посев;

А01С 7/12 – (подгруппа) – сеялки с высевающими катушками.

При освоении МПК необходимо разобраться с ее структурой (раздел – класс – подкласс – группа – подгруппа), научиться пользоваться алфавитно-предметным указателем к МПК и указателями классов изобретений. С Международной патентной классификацией можно ознакомиться на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента (http://www.fips.ru) в разделе «Информационные ресурсы» → «Международные классификации» → «Изобретения» (рис. 5). Здесь вы можете:

• выбрать руководство к МПК, в котором подробно описана структура, принципы построения МПК, инструмент отсылок, правила классифицирования;

• выбрать одну из последних редакций МПК, например, «МПК (8 редакция)»;

• выбрать текущие Базовый или Расширенный уровни МПК;

• ознакомиться с краткой характеристикой последней редакции МПК.

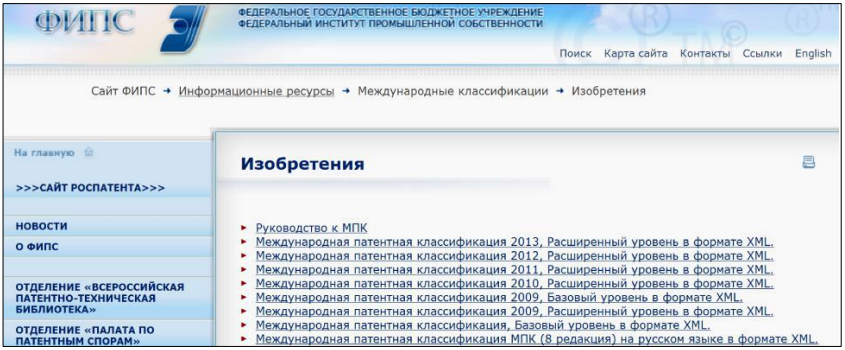


Рис. 5. Редакции МПК на сайте ФИПС

3.2.2 Информационный поиск

Для определения уровня техники, по сравнению с которым будет осуществляться оценка новизны и изобретательский уровень заявляемого изобретения, заявителю необходимо провести информационный поиск.

Источниками информации при проведении поиска являются:

1. патентная документация – официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», описания к охранным документам, заявки на изобретения и полезные модели, доступные для ознакомления третьим лицам в базах данных ФИПС Роспатента или Европейского патентного ведомства (ЕПВ);

2. научно-техническая литература – реферативные журналы, отраслевые периодические издания, материалы научных конференций и симпозиумов.

Полноценный патентный поиск в настоящее время можно провести, только сочетая различные виды носителей информации: по

бумажному фонду и базам данных (БД) на сайтах патентных ведомств. Чтобы определить, какие патентные документы содержат информацию по определенной отрасли техники необходимо, используя алфавитно-предметный указатель к МПК, отыскать соответствующий раздел (том) МПК, интересующие рубрики, отметить соответствующие индексы, а затем обратиться к описаниям изобретений в патентном фонде с этими индексами.

Использование Интернета при информационном поиске

Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) Российской Федерации предлагает пользователям Интернета три базы данных (БД) (адрес в Интернете – http: //www.fips.ru.), создаваемые на основе официальных публикаций Роспатента:

- бесплатный доступ к БД с рефератами описаний изобретений к за-явкам и патентам России на русском и английском языках с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с описаниями изобретений на русском языке к российским патентам с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с рефератами описаний полезных моделей на русском языке с 1994 г.

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) предоставляет доступ к БД ЕПВ, содержащим информацию о патентных документах Франции, Германии, Швейцарии, США, ЕПВ и ВОИС (библиографические данные и рефераты на английском языке), а также к библиографическим БД патентных документов 47 национальных и трех региональных патентных ведомств, включая Россию, ряд стран СНГ и Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ) (адрес в Интернете – http://www.european-patent-office.org).

Основные преимущества использования Интернета в патентном поиске:

- обеспечивается возможность получения оперативной информации о всех последних достижениях ведущих стран мира, поскольку обновление БД, представленных в Интернете, осуществляется многими патентными ведомствами каждую неделю, а то и чаще;
- резко сокращаются затраты времени на проведение поиска;
- сокращаются затраты на патентный поиск, так как часть БД, представленные в Интернете, имеет бесплатный доступ;
- повышается качество и полнота поиска;

• повышается удобство проведения поиска (поиск можно проводить в домашних условиях).

Информационный поиск в бесплатной БД ФИПС Роспатента

По адресу в Интернете (http://www.fips.ru) осуществим выход на сайт ФИПС, на котором представлены наименования основных разделов сайта (рис. 6).

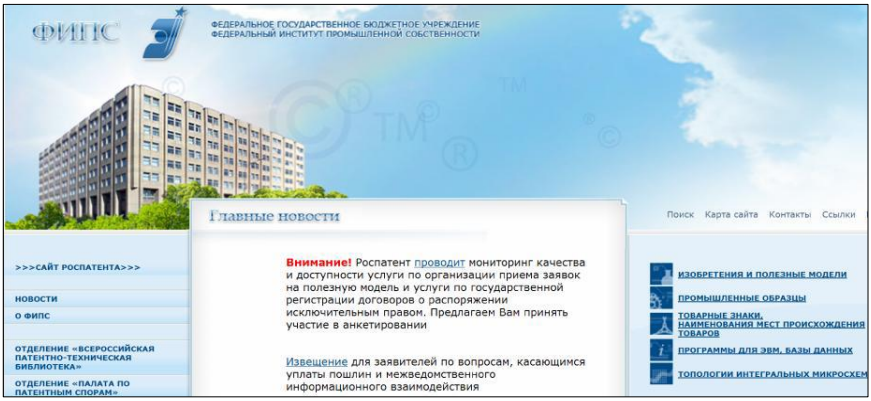


Рис. 6. Сайт ФИПС Роспатента

По карте сайта или в разделе «Информационные ресурсы» переходим в «Информационно-поисковую систему» (рис. 7).

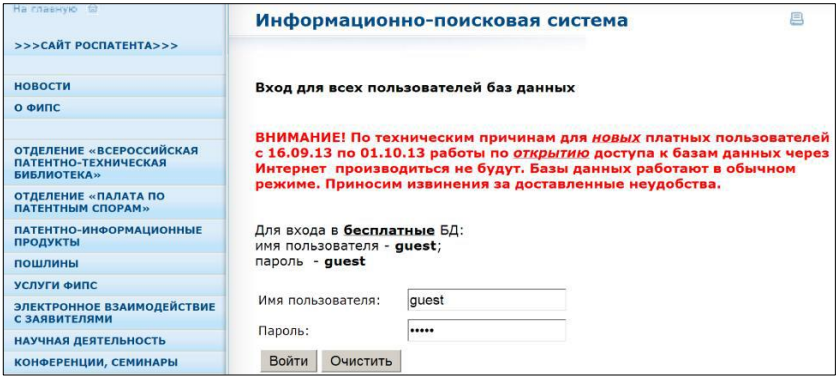


Рис. 7. Вход в Информационно-поисковую систему базы данных ФИП

Для входа в бесплатные базы данных Информационно-поисковой системы в соответствующих окнах «Имя пользователя» и «Пароль» нужно ввести «guest». Войдя в Информационно-поисковую систему (ИПС), выбираем базы данных (библиотеки), в которых будет осуществлен поиск. Для этого в разделе «Патентные документы РФ (рус.)» выбираем «Рефераты российских изобретений» (за этим названием скрывается библиотека изобретений, на которые выданы российские патенты) и «Заявки на российские изобретения» (рис. 8).

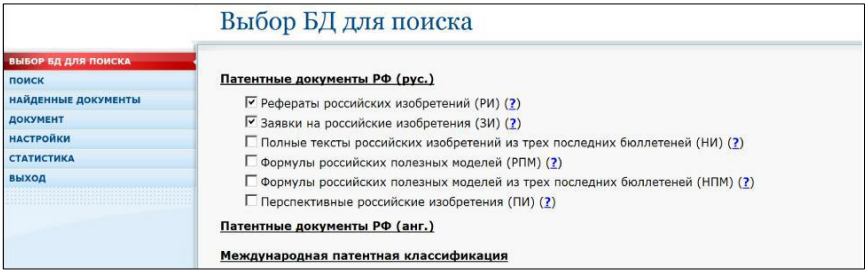


Рис. 8. Выбор базы данных для поиска

Сформулировав соответствующий запрос (например, в виде ключевых слов, «*Рядовая сеялка*») и введя его в соответствующее окно поисковой страницы, получаем результат поиска нажатием кнопки «поиск», расположенной непосредственно под окном запроса (рис. 9).

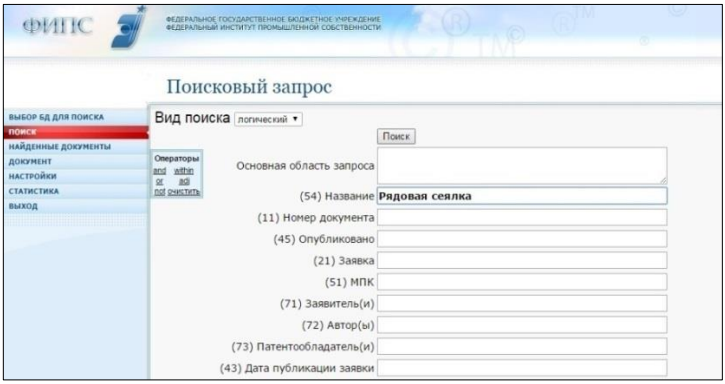


Рис. 9. Поисковый запрос в Информационно-поисковой системе

В дальнейшем ИПС будет осуществлять поиск документов в соответствии с запросом (поисковым образом), который может быть составлен, например, из ключевых слов, характеризующих область техники, или слов, использованных в названии изобретения, фамилии изобретателя и т. д. Поиск завершается в считанные секунды (рис. 10). Результат поиска появляется на экране монитора в виде списка номеров патентных документов Российской Федерации и заявок с указанием названий.

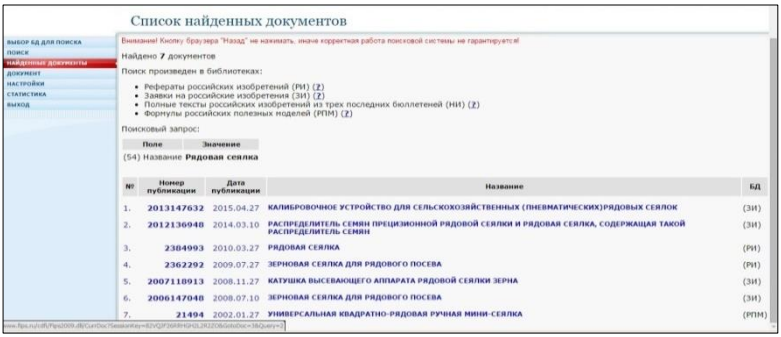


Рис. 10. Результаты поиска

Для просмотра патентного документа необходимо нажать на кнопку («щелчком») возле номера соответствующего документа (рис. 11).

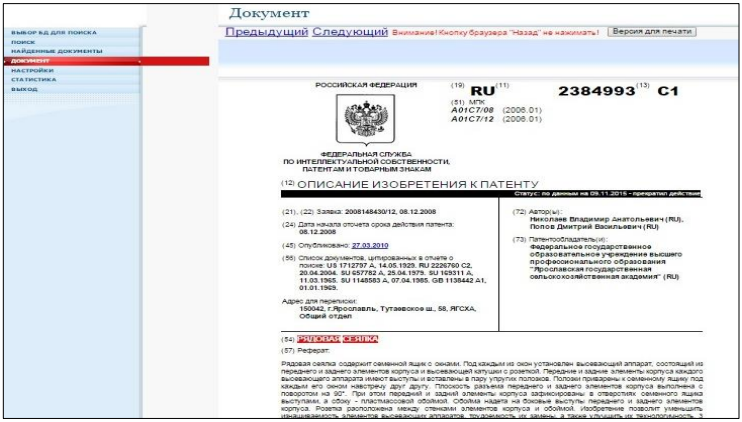


Рис. 11. Просмотр патентного документа

Информация о документе содержит библиографические данные, реферат и рисунок, если он имеется. Во многих случаях реферат сопровождается чертежом. Этой информации, как правило, бывает достаточно, чтобы получить представление о сущности изобретения и по результатам поиска принять решение о необходимости заказа полного описания изобретения.

3.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)

3.3.1 Подача заявки на выдачу патента на изобретение

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Требования к оформлению заявки на выдачу патента на изобретение (далее – заявка на изобретение) регламентированы ст. 1374 и 1375 Кодекса и Административным регламентом [2] Данные требования относятся ко всем видам объектов изобретения: будь то продукт (устройство, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений или животных) или способ.

Заявка на изобретение должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что образуют единый изобретательский замысел, т.е. удовлетворять требованию единства изобретения.

3.3.2 Состав заявки на изобретение

Заявка на изобретение должна содержать следующие документы:

- заявление о выдаче патента с указанием автора изобретения и заявителя – лица, обладающего правом на получение патента, а также места жительства или места нахождения каждого из них;
- описание изобретения, раскрывающее его сущность с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники;
- формула изобретения, выражающая его сущность и полностью основанная на описании;
- чертежи или иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;

• реферат.

К заявке прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины, в установленном размере, или документ, подтверждающий основания для освобождения от уплаты пошлины, либо уменьшения ее размера, либо отсрочки ее уплаты.

Документы заявки представляются в двух экземплярах, остальные документы в одном экземпляре.

3.3.3 Содержание документов заявки на изобретение

Заявление о выдаче патента

Заявление о выдаче патента предоставляется на типографском бланке или в виде компьютерной распечатки по образцу и заполняется как заявителем, так и ФИПС. Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: «см. продолжение на дополнительном листе» (пример заявления приведен в приложении 2). Графа «Перечень прилагаемых документов» заполняется путем простановки знака «×» в соответствующих клетках и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре.

Заявление подписывается заявителем. От имени юридического лица подписывается руководитель организации с указанием должности. Подпись руководителя скрепляется печатью. При подаче заявки через патентного поверенного заявление подписывается патентным поверенным.

Структура описания изобретения

В начале, в правом верхнем углу листа указывается *рубрика МПК.* Далее следует название изобретения, а затем описание.

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение, должно соответствовать его сущности и излагается в единственном числе (за исключением названий, которые не употребляются в единственном числе).

Для названия чаще всего используется родовое или видовое понятие, лучше, если в терминологии МПК.

Разделы описания:

- область техники, к которой относится изобретение;

- уровень техники;
- сущность изобретения;
- перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения; библиографические данные (источники информации).

Область техники, к которой относится изобретение

В этом разделе описания указывается область применения изобретения, а если таких несколько, то указываются преимущественные.

Уровень техники

В разделе приводятся сведения об известных аналогах технического решения с выделением из них прототипа (аналога, наиболее близкого к данному техническому решению по совокупности существенных признаков). В качестве аналога технического решения указывается средство того же назначения, известное из сведений, общедоступных на момент подачи заявки, характеризуемое совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков предлагаемого технического решения. При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, в котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками предлагаемого технического решения, а также указываются известные причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

Сущность изобретения

Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся с ним в причинно-следственной связи.

В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога. Не допускается замена характе-

ристики признака отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак. Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т.п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании средства, воплощающего изобретение. Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении материалоемкости; в улучшении смачиваемости и т.п.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

В этом разделе описания, кроме перечня фигур, приводится краткое указание на то, что изображено на каждой из них.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

В этом разделе показывается возможность осуществления изобретения с реализацией указанного автором назначения. Приводятся сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения того технического результата, который указан в разделе «Сущность изобретения» при характеристике решаемой задачи. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата в этом интервале.

Для изобретения, относящегося к устройству, приводится описание его конструкции в статическом состоянии со ссылками на фигуры чертежей. Цифровые обозначения конструктивных элементов должны соответствовать цифровым обозначениям их на фигуре чертежа. После описания конструкции устройства описывается его действие (работа) или способ использования со ссылками на фигуры чертежей, а при необходимости – на иные поясняющие материалы (эпюры, временные диаграммы и т.д.).

Для изобретения, относящегося к способу, указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при

этом устройства, вещества, если это необходимо. Если способ характеризуется использованием известных средств, достаточно эти средства указать.

Библиографические данные (источники информации)

Библиографические данные источников информации указываются таким образом, чтобы источник информации мог быть по ним обнаружен. При описании источников информации следует использовать ГОСТ 7.1-2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

3.3.4 Формула изобретения

Назначение формулы изобретения

Формула изобретения является самостоятельным документом материалов заявки и предназначается для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом. Под формулой изобретения понимается составленная по установленным правилам краткая словесная характеристика, выражающая сущность изобретения, содержащая совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного технического результата.

Следующее требование, предъявляемое к формуле изобретения, заключается в том, что формула должна быть полностью основана на описании. Признак изобретения не может впервые появиться лишь в формуле. Нарушение такого требования явится основанием для направления запроса заявителю уже на стадии формальной экспертизы. Чертежи в формуле не приводятся.

Структура формулы изобретения

Формула изобретения, составленная по установленным правилам, может быть однозвенной или многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов.

Однозвенная формула изобретения

Однозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения и используется в том случае, если сущность изобретения характеризуется совокупностью существенных признаков, не требующих развития или уточнения в частном случае выполнения изобретения. Однозвенная формула состоит из одного пункта, кото-

рый является независимым и имеет правовое значение. Все существенные признаки, характеризующие сущность изобретения, с точки зрения реализации изобретения равноценны. Если убрать хотя бы один признак, то реализовать объект невозможно.

Но с точки зрения новизны эти признаки не являются равноценными: одни из них для данного объекта будут известными, другие – новыми. Вся совокупность признаков делится на известные и новые признаки. В соответствии с этим делением пункт формулы состоит из двух частей*: ограничительной* и *отличительной.*

Ограничительная часть включает название изобретения и существенные признаки, общие для заявляемого изобретения и прототипа (известные признаки).

Отличительная часть включает существенные признаки, которые отличают заявляемое изобретение от прототипа (новые признаки). Ограничительная и отличительная части разделяются словами «…отличающееся (-ийся) тем, что…». Формула с выделенной новизной показывает, что нового автор изобретения принес в уровень техники. Если изобретение не имеет аналогов, то формула такого изобретения составляется без разделения на ограничительную и отличительную части. За названием изобретения следуют слова «…характеризующееся тем, что…».

Многозвенная формула изобретения

Многозвенная формула применяется как для характеристики одного изобретения, так и группы изобретений. Многозвенная формула для одного изобретения используется в случае, если совокупность существенных признаков требует развития и (или) уточнения в частных вариантах выполнения изобретения. Такая многозвенная формула состоит из нескольких пунктов, при этом только первый пункт является независимым и имеет правовое значение, а остальные пункты зависимые и не имеют правового значения. Для характеристики группы изобретений (устройство и способ изготовления) используется многозвенная формула изобретения, которая состоит из нескольких независимых пунктов, каждый из которых относится к одному из изобретений группы. При этом каждый независимый пункт может быть охарактеризован с привлечением зависимых пунктов.

В первый пункт многозвенной формулы вводится минимальное количество существенных признаков, которые излагаются допустимо обобщенными понятиями, чтобы они охватывали все предвидимые, возможные, частные случаи выполнения изобретения и тем самым охватывали дополнительные пункты. Дополнительные пункты имеют всегда ссылку на первый или на любой из предыдущих пунктов и являются подчиненными этим пунктам. Структура дополнительного пункта аналогична структуре первого пункта и имеет ограничительную и отличительную части, но вместо перечисления признаков первого пункта в ограничительной части делается на него ссылка. После обозначения номера дополнительного пункта указывается название первого пункта, затем делается ссылка на подчиняющий пункт.

При составлении формулы изобретения важно помнить, что каждый пункт составляется в виде одного предложения. При этом название изобретения в формуле должно совпадать с названием, указанным в заявлении и описании.

3.3.5 Чертежи или иные поясняющие материалы

Чертежи или иные поясняющие материалы могут быть оформлены в виде графических материалов (собственно чертежей, схем, графиков, эпюр, рисунков, осциллограмм и т.д.), фотографий, таблиц, диаграмм. Рисунки представляются в том случае, если невозможно проиллюстрировать описание чертежами или схемами. Фотографии представляются как дополнение к другим видам графических материалов. В правом верхнем углу каждого листа графических материалов указывается название изобретения.

Изображение графических материалов выполняются черными, не стираемыми четкими линиями и штрихами, без растушевки и раскрашивания. Масштаб и четкость изображений выбираются такими, чтобы при репродуцировании с линейным уменьшением размеров до 2/3 можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм.

Чертежи выполняются без каких либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «разрез по АВ». Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных

видах, разрезах и сечениях), допускается также использование аксонометрической проекции.

Размеры на чертеже не указываются, при необходимости они приводятся в описании. Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорции.

На одном листе чертежа может располагаться несколько фигур. Графические изображения не приводятся в описании и формуле, а представляются отдельно.

3.3.6 Реферат

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем такого свободного изложения формулы, при котором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта. При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Средний объем текста реферата – до 1000 печатных знаков.

3.3.7 Оформление документов заявки на изобретение

Документы заявки представляются на русском или другом языке. В последнем случае к заявке должен быть приложен их перевод на русский язык. Исключением является заявление, которое представляется только на русском языке.

При этом заявление о выдаче патента, описание изобретения, формула изобретения, чертежи и иные материалы, необходимые для понимания сущности изобретения, а также реферат представляются в двух экземплярах, а другие документы – в одном.

Все документы заявки печатают шрифтом черного цвета на белой бумаге формата 210×297 мм с лицевой стороны каждого листа, располагая строки вдоль его меньшего края. Каждый документ заявки начинают печатать на отдельном листе. Нумерация

листов осуществляется арабскими цифрами, последовательно, начиная с единицы, с использованием отдельных серий нумерации. К первой серии нумерации относится заявление, ко второй – описание, формула изобретения и реферат. Если заявка содержит чертежи или иные материалы, они нумеруются в виде отдельной серии.

Тексты описания, формулы изобретения и реферата печатают через полтора интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм.

Листы, содержащие заявление, описание, формулу изобретения и реферат, должны иметь следующие размеры полей: левое – 25 мм, верхнее, нижнее и правое – 20 мм.

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы вписываются чернилами, пастой или тушью черного цвета. Смешанное написание формул от руки и отпечатанное на принтере (печатной машинке) не допускается.

В описании и поясняющих его материалах необходимо использовать стандартизованные термины и сокращения; если это сделать сложно, можно применять их общепринятые в научной и технической литературе понятия.

Специфические термины и обозначения поясняются в тексте при первом их употреблении.

Все условные обозначения должны быть расшифрованы.

На этом процесс оформления материалов заявки завершается.

Правильно оформленные материалы заявки подаются в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности (ФИПС) лицом, обладающим правом на получение патента.

3.4 Экспертиза заявки на изобретение

3.4.1 Условия патентоспособности изобретения

Не всякому изобретению предоставляется правовая охрана. Действия норм патентного права распространяется на изобретения, которые представляют определенный социально-экономический интерес. В ст. 1350 Кодекса установлены требования, которым должно отвечать изобретение, чтобы на него можно было получить патент. Эти условия называются критериями патентоспособности, а изобретение, отвечающее этим требованиям, – патентоспособным.

Критерии патентоспособности по законодательству Российской Федерации («новизна», «изобретательский уровень» и «промышленная применимость») унифицированы в соответствии с нормами международного права.

Критерий патентоспособности – «новизна»

Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня техники, который включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения.

Для установления соответствия изобретения критерию «новизна» приводится анализ новизны, включающий следующие этапы:

1. определяется совокупность признаков, которые характеризуют изобретение;
2. проводится анализ уровня техники, в результате которого выбираются источники информации, содержащие аналоги – это объекты одного с изобретением назначения, характеризуемые совокупностью признаков, сходных с совокупностью признаков изобретения;
3. выделяется ближайший аналог изобретения, который имеет наибольшее количество сходных с анализируемым изобретением признаков, называемый прототипом;
4. сопоставляются признаки, выделенные на этапе 1, с признаками прототипа и устанавливается их тождественность или различие.

Если в результате сопоставительного анализа установлено тождество признаков в сравниваемых объектах, т.е. созданное решение не отличаемся от известного, то делается вывод о том, что заявляемое решение не соответствует критерию «новизна». Патент на такое изобретение не будет выдан.

Если установлено, что заявляемое решение отличается от известного, т.е. по сравнению с известным оно имеет отличительные признаки, то делается вывод о том, что решение соответствует критерию «новизна».

Критерий патентоспособности – «изобретательский уровень»

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Этот критерий отражает творческий характер изобретения и утверждает, что

изобретение не может логически вытекать из существующего уровня техники, а должно быть создано творческим путем.

Если в результате поиска не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками изобретения, или такие решения выявлены, но не подтверждена известность влияния отличительных признаков на указанный в изобретении технический результат, то делается вывод, что изобретение соответствует критерию «изобретательский уровень».

Анализ изобретательского уровня проводится после того, как установлена новизна изобретения.

Критерий патентоспособности – «промышленная применимость»

Требование промышленной применимости является обязательным условием патентоспособности изобретения.

В соответствии с п.4 ст.1350 Кодекса «Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере». По существу требование промышленной применимости означает, что задача должна быть решена техническими средствами, достаточными для осуществления изобретения, его работоспособности и получения при реализации нового технического результата.

Если изобретение описано так, что его невозможно осуществить, то оно не соответствует критерию «промышленная применимость» и такому решению откажут в выдаче патента.

3.4.2. Характеристика объектов изобретений

Как было отмечено ранее в соответствии с п. 1 ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных, генетической конструкции) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств, т.е. различные технологические процессы).

Таким образом, изобретение, на которое испрашивается патент, должно не только удовлетворять критериям патентоспособности («новизна», «промышленная применимость», «изобретательский

уровень»), но и должно подпадать под один из установленных законом объектов.

Устройство как объект изобретения

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия. Под устройством понимается система расположенных в пространстве элементов, определенным образом взаимодействующих друг с другом.

Например: плуг, сеялка, комбайн, сепаратор, линия обработки сельскохозяйственного материала, электро-, пневмо- и гидросхемы управления каким-либо процессом и т.п., а также их элементы, в частности: корпус плуга, высевающий аппарат сеялки.

При характеристике устройства используют совокупность различных конструктивных признаков, к которым относятся:

а) элементы (механизмы, узлы и детали), составляющие устройство, *например:*

«Соломотряс к зерноуборочным машинам, содержащий ряд параллельных, установленных друг за другом валов с закрепленными на них пластинами и приводными звездочками, причем смежные валы установлены с расстоянием, обеспечивающим перекрытие названных пластин, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на каждом валу закреплен двуплечий рычаг, а каждая приводная звездочка имеет на торцевой поверхности, по крайней мере, два штифта, взаимодействующие с одним из концов двуплечевого рычага, второй конец которого подпружинен»;

б) связи между элементами, *например:*

«*Молотильно-сепарирующее устройство, содержащее ротор, охватывающий его, и установленный с возможностью вращения от привода перфорированный кожух и очистительное приспособление кожуха в виде призматической щетки, расположенной вдоль образующей кожуха с возможностью взаимодействия с его поверхностью, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что щетка соединена с механизмом возвратно поступательного движения, синхронизированным с приводом кожуха»;*

в) форма выполнения связи между элементами, *например:*

«Закрытая оросительная система, включающая насосную станцию с блоками основных и бустерных насосов с реле расхода и реле давления, напорные патрубки которых через обратные клапаны и задвижки соединены с коллектором для подачи по напорному трубо-

проводу воды в закрытую оросительную сеть с дождевальными машинами, управляемыми операторами, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что станция снабжена двумя парами сигнализаторов – световыми и звуковыми, при этом одна пара сигнализаторов через замыкающие контакты реле давления соединена с блоком бустерных насосов, а другая через замыкающий контакт реле расхода – с блоком основных насосов»;

***г) взаимное расположение элементов**, например:*

«Многорядная сельскохозяйственная машина, содержащая установленные на раме транспортного средства ферму для установки рабочих органов, выполненную в виде многократного параллелограмма, и движители, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что на каждом продольном брусе рамы, в передней и задней ее частях, установлены механизмы навески, на которых смонтированы фермы с рабочими органами, а каждый движитель установлен на одном из продольных брусьев, которые соединены с механизмом привода, для изменения ширины колеи движителей, при этом поперечные брусья выполнены телескопическими»;

***д) форма выполнения элемента или устройства в целом**, например:*

«Машина для обмолота зерновых культур на корню, содержащая очесывающее устройство, размещенный за ним пневмотранспортирующий канал, а также домолачивающее и сепарирующее устройство, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что пневмотранспортирующий канал выполнен в виде двух последовательно расположенных вдоль продольной оси машины камер с возможностью регулирования скорости воздушного потока в каждой из них, например, посредством дроссельных заслонок»;

***в частности, геометрическая форма элемента**, например:*

«Распыливающая насадка к садовым опрыскивателям для обработки кругов и полос, включающая корпус с выходным отверстием и подводящий патрубок, отличающаяся тем, что выходное отверстие имеет трапециевидную форму с большим сечением в верхней части».

***или устройства**, например:*

1. Пружинная шайба, содержащая кольцеобразное тело, выполненное из упругой ленты, концы которой состыкованы, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции, тело выполнено по форме листа Мебиуса.

2. Шайба по п. 1, отличающаяся тем, что концы ленты в месте стыка отогнуты в противоположные стороны перпендикулярно опорной поверхности шайбы» (патент Российской Федерации № 2015425);

е) параметры и другие характеристики элементов и их взаимосвязь, *например:*

«Молотильное устройство, содержащее рабочий орган в виде винтовой пружины, вибратор, привод вращения, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что винтовая пружина выполнена с жесткостью, уменьшающейся со стороны воздействия вибратора к противоположной стороне»;

ж) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом, *например:*

«Молотильный аппарат, содержащий барабан с рабочими органами, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что рабочие органы барабана выполнены в виде единого блока из упругого материала с образованием полостей-камер между ребрами, имеющими переменную по их длине жесткость»;

з) среда, выполняющая функцию элемента, *например:*

«Молотильное устройство, содержащее разной степени упругости цилиндрические барабаны, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что барабаны заполнены различными легкосыпучими материалами, при этом барабан большей упругости заполнен материалом, частицы которого меньше частиц материала, которым заполнен барабан меньшей упругости».

Способ как объект изобретения

Способ как объект изобретения выражается выполнением действия над материальным объектом с помощью материальных объектов и может быть охарактеризован следующими признаками:

а) наличием действия или совокупности действий, *например:*

«Способ уборки зерновых культур, включающий скашивание хлебной массы или подбор ее с поля, сушку массы нагретым газом при ее продвижении по транспортеру к молотильному аппарату, обмолот массы и очистку зерна, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что осуществляют встряхивание хлебной массы при ее продвижении по транспортеру»;

б) порядком выполнения действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях), *например:*
«Способ очистки сточных вод животноводческих комплексов, включающий на стадии механической очистки стоков удаление фосфора и азота путем повышения pH среды, отличающийся тем, что повышают pH среды до 9-10 культивированием Bacillus pasteurii и Sporos ureae в течение 7-10 суток при 20-25С^0 на питательном субстрате сточной жидкости, в которой по объему на долю жидких выделений животных приходится 1/6 1/8 часть» (патент Российской Федерации № 2067967);

в) условиями осуществления действий, *например:*
1. «Способ уборки зерновых сельскохозяйственных культур, включающий скашивание массы, формирование ее в стога с подстожным каналом, транспортировку, хранение для дозревания и сушки и обмолот, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что массу скашивают на уровне последнего междоузлия при влажности зерна 25-30%.»
2. «Способ по п. 1 , о т л и ч а ю щ и й с я тем, что сушку осуществляют толщиной просушиваемого слоя 1,4-1,6 м»

г) режимом, *например***:**
«Способ хранения слабохолодостойких сортов яблок, заключающийся в закладке их в тару с последующим хранением в холодильном помещении с дифференцированным изменением температуры, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью увеличения срока хранения и сокращения потерь температурный режим хранения устанавливают в зависимости от физиологических периодов плодов через каждые два месяца, начиная от первого осеннего месяца, соответственно в пределах от 1 до 0°С, от 0 до (-1)°С, от (-1) до (+1)°С, а в период от первого весеннего месяца до первого летнего месяца в пределах от 1 до 2°С».

д) использованием веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), *например:*
«Способ получения корма, включающий смешивание компонентов корма и последующее формирование полученной смеси в виде гранул или таблеток, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в смесь дополнительно вводят химический реагент, образующий газ при взаимодействии с водой» (патент Российской Федерации № 2038026).

е) использованием устройств (машин, орудий, агрегатов, приспособлений, инструментов, оборудования и т.п.), *например:*

«Способ кормления птицы, заключающийся в том, что формируют и раздают кормовую смесь посредством технологической линии кормления с блоком управления, отличающийся тем, что стимулируют биологические ритмы кормовой активности и покоя птицы путем изменения уровня освещенности зон кормления и покоя, при этом уменьшают уровень освещенности технологической зоны кормовой активности перед раздачей корма и увеличивают ее в момент раздачи кормовой смеси, а формируют биологические ритмы кормовой активности и покоя путем изменения направленности потока оптического излучения, уровней освещенности и спектра видимого излучения» (патент Российской Федерации № 2143195).

Вещество как объект изобретения

К веществам как объектам изобретения относятся, в частности:

а) химические соединения, нуклеиновые кислоты и белки;

б) композиции (составы, смеси), *например:***:**

«Корм для свиней, содержащий ячмень, пшеницу и премикс, отличающийся тем, что он дополнительно содержит отруби пшеничные, добавку, содержащую торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренную, а в качестве премикса, премикс П57-1 при следующем соотношении компонентов мас. %: 40-44 ячмень, 30-35 пшеница, 5-1,5 премикс (П57-1-0), 9-11 отруби пшеничные, 7-14 добавка, содержащая торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренная – остальное» (патент Российской Федерации № 2127064);

в) продукты ядерного превращения.

Штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных как объект изобретения

К штаммам микроорганизмов относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов:

«Штамм бактерий Zoogloea adapt C-92 ВКПМ В-7040, используемый в качестве сорбента ионов тяжелых металлов» (патент Российской Федерации № 2097424).

К линиям клеток растений или животных относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток:

«Штамм культивируемых клеток растения Stephania glabra (Roxb) Miers ВСКК-ВР N 56 продуцент стефарина» (патент Российской Федерации № 2089610).

К генетическим конструкциям относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животных.

Изобретения на применение

Такой объект изобретения может быть охарактеризован как применение устройства или вещества по определенному назначению и способу с их использованием в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по определенному назначению и устройство или композиция, в которых они используются в соответствии с этим назначением как составная часть.

Необходимо отметить некоторые специфические особенности данного объекта изобретения.

Название изобретения не совпадает с его названием, указанным в формуле.

Например, *изобретение называется «Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных», а формула изобретения имеет такую редакцию: «Применение измельченной травы серпухи венценосной, собранной во время цветения, в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных» (патент Российской Федерации №2054267).*

В большинстве случаев изобретение на применение заключается в использовании по иному назначению известного вещества или устройства. Использование известного способа по другому назначению не практикуется.

Группы изобретений

К группе изобретений относятся***: способ и устройство для его осуществления, вещество и способ его получения***, варианты решения одной и той же задачи, целое и его часть. Главное требование в этих случаях – это наличие единого общего изобретательского замысла.

В качестве примера группы изобретений можно привести следующую формулу изобретения:

1. Способ уборки подсолнечника, включающий захват стеблей и направление их верхней частью в зону обмолота, отличающийся

тем, что обмолот обеспечивают путем нанесения ударов по корзинке подсолнечника, используя гибкие элементы-биты, причем неоднократные удары по корзинке осуществляют как со стороны семян, так и с обратной ее стороны, что приводит к нарушению биологической связи семян с корзинкой, при этом семена осыпаются, а затем вместе с органическими примесями подвергаются послеуборочной очистке на стационарных пунктах.

2. Устройство для уборки подсолнечника, содержащее лопастной барабан, шнек, транспортер и измельчитель стеблей, отличающееся тем, что с противоположной стороны лопастного барабана по ходу движения уборочного агрегата установлены один над другим два вращающихся навстречу друг другу барабана, на поверхности каждого из них по периметру окружности шарнирно закреплены по всей ширине устройства гибкие элементы-биты с расстоянием между ними в пределах ширины междурядий возделываемой культуры, причем верхний барабан смещен от центра нижнего в сторону от лопастного барабана и закреплен с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости, а в передней части устройства шарнирно закреплен секционный ролик с возможностью самопроизвольного вращения каждой секции» (патент Российской Федерации №2477600).

3.4.3 Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение

Экспертиза заявки на изобретение регламентируется ст. 1384 и ст. 1386 Кодекса, а также п. 13-28 Административного регламента.

В соответствии с Административным регламентом [22], поступившие в ФИПС материалы заявки регистрируются с простановкой даты их поступления. Заявке присваиваемся восьмизначный номер (две первые цифры обозначают год подачи заявки, остальные – порядковый номер заявки в серии данного года).

Заявителю направляется уведомление с сообщением ему номера заявки и даты поступления заявки в ФИПС, которая и будет, в случае получения патента, датой приоритета (прил. 1).

Экспертиза заявки содержит ряд процедур (рис. 12).

В ФИПС заявка проходит двухступенчатую экспертизу: формальную и экспертизу по существу. При проведении формальной экспертизы заявки проверяется:

- наличие документов, которые должны содержаться в заявке или прилагаться к ней (п. 10.2, 10.3 Административного регламента),

и соблюдение установленных требований к документам заявки (п. 10.2-10.11 Административного регламента), выявляемое без анализа существа изобретения;

- соответствие размера уплаченной патентной пошлины установленному размеру;
- соблюдение порядка подачи заявки, предусмотренного ст. 1247 Кодекса, наличие, в случае необходимости, доверенности на представительство и соответствие ее установленным требованиям;
- соблюдение требования единства изобретения (п. 10.5 Административного регламента). При проверке выявляются случаи явного нарушения требования единства изобретения без анализа существа заявленного изобретения;
- соблюдение установленного порядка представления дополнительных материалов (п. 15 Административного регламента);

правильность классифицирования изобретения по МПК, осуществленного заявителем (или производится такое классифицирование, если это не сделано заявителем). О положительном результате формальной экспертизы и дате подачи заявки на изобретение заявитель уведомляется незамедлительно.

По истечении восемнадцати месяцев с даты подачи заявки, прошедшей формальную экспертизу с положительным результатом, Роспатент публикует в своем официальном бюллетене сведения о заявке на изобретение «Изобретения. Полезные модели». Юридический смысл такой публикации заключается в том, что заявляемому изобретению предоставляется временная правовая охрана в объеме опубликованной формулы до даты публикации сведений о выдаче патента. После публикации любое лицо может ознакомиться с материалами заявки.

Экспертиза по существу проводится только после письменного ходатайства заявителя или третьих лиц о ее проведении и уплаты соответствующей патентной пошлины.

Ходатайство может быть подано в любое время в течение трех лет с даты подачи заявки в ФИПС. Если такое ходатайство не поступит в указанный срок, то заявка считается отозванной.

Экспертиза по существу включает в себя информационный поиск в отношении заявленного изобретения для определения уровня техники и проверку соответствия изобретения условиям патентоспо-

собности, т.е. критериям «новизна», «изобретательский уровень», «промышленная применимость».

Если в процессе экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что изобретение соответствует условиям патентоспособности, принимается решение о выдаче патента на изобретение, в котором указывается дата приоритета изобретения.

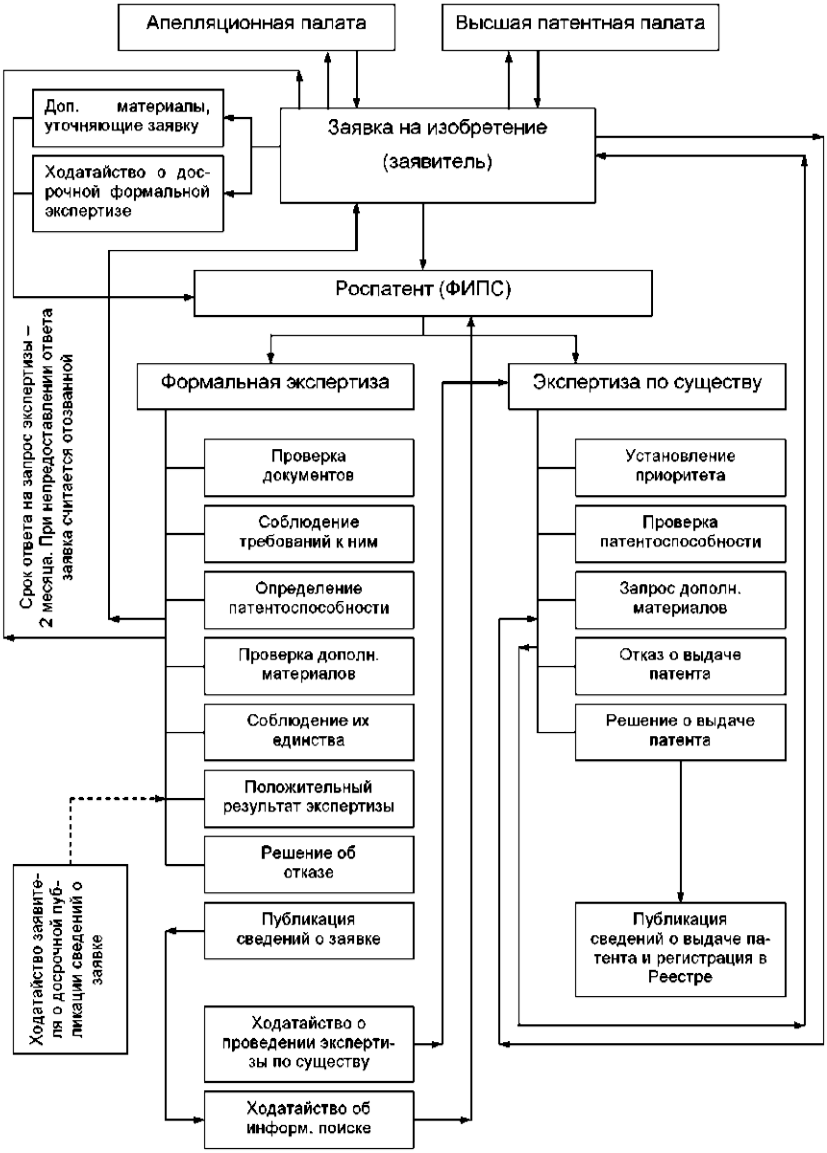


Рис. 12. Блок-схема экспертизы заявки на изобретение

Получив решение о выдаче патента, заявитель должен уплатить патентную пошлину за регистрацию изобретения и выдачу патента

Российской Федерации на изобретение. При непредставлении в установленном порядке документа, подтверждающего уплату патентной пошлины, регистрация изобретения и выдача патента не осуществляется, а соответствующая заявка признается отозванной.

Одновременно с публикацией сведений о выдаче патента Роспатент вносит изобретение в Государственный реестр изобретений Российской Федерации и выдает патент лицу, на имя которого он испрашивался в заявлении. Если патент испрашивался на имя нескольких лиц, то им выдается только один патент.

На этом экспертиза заявки завершается. Дальнейшее поддержание патента в силе в течение всего срока его действия осуществляется патентообладателем, с которого взимаются годовые пошлины, начиная с третьего года, считая с даты поступления заявки в Роспатент (п. 1, Положение о пошлинах).

Приложение 1

Образец титульного листа патентного документа

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2548950

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ТОЧНОГО ВЫСЕВА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Патентообладатель(ли): ***федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013151739**

Приоритет изобретения **19 ноября 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***25 марта 2015 г.***

Срок действия патента истекает **19 ноября 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

Приложение 2

Пример описания изобретения

A01C7/16 (2006.01)

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ

Область техники

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения, а именно к устройствам для высева семян и удобрений.

Уровень техники

Известно устройство для приготовления кормовой массы, содержащее корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями, выполненными в виде шнека, для подачи кормового материала, установленный в полости корпуса. При этом шнек известного устройства выполнен из упругой полосы в форме прямого геликоида [1].

Недостатком известного устройства является ограниченность диапазона стабилизации подачи материала упругим шнеком, изменение производительности которого относительно невелико, а нулевая производительность недостижима, что применительно к подаче высевного материала не обеспечивает равномерности истечения семян из корпуса через высевное окно.

Сущность изобретения

Задача изобретения – повышение равномерности подачи высевного материала.

Задача решается следующей совокупностью признаков предлагаемого устройства.

Предлагаемое устройство, как и известное, включает корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса. В отличие от известного, в предлагаемом устройстве гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала. Причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и расположены по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

Техническим результатом изобретения является стабилизация процесса высева за счет автоматического изменения подачи высевного материала плоскими лопастями в обратной зависимости относительно изменения давления материала на эти лопасти, причем в диапазоне изменения упомянутой подачи от нормативно максимальной до нулевой и обратно. Технический результат причинно-следственно связан с признаками изобретения. При вращении приводного вала, когда обращенная вперед поверхность плоской лопасти движется встречно высевному материалу, и при предложенной схеме закрепления и расположения на торсионах плоских лопастей упомянутый острый угол **Y** уменьшается при повышении давления на лопасти и увеличивается при падении давления, что при правильно выбранной крутильной жесткости торсионов и площади плоских лопастей обуславливает нормативные (заданные, расчетные, опытные) параметры подачи высевного материала.

В частном варианте исполнения предлагаемого устройства плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Признаки частного варианта исполнения предлагаемого устройства обусловливают оптимальную форму плоских лопастей, обеспечивающую им максимальную рабочую площадь при разных положениях.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

На фиг. 1 схематично изображен высевающий аппарат с фронтальным разрезом его корпуса; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления

Аппарат состоит из корпуса 1 с загрузочным бункером 2 и приводного вала 3 с плоскими лопастями 4, установленного в корпусе. Плоские лопасти 4 закреплены в виде флажков на концах 5 торсионов 6, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия 7 приводного вала 3. Закрепленные на одном и том же торсионе 6 плоские лопасти 4 расположены по одну сторону и под острым

углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала 3. А относительно проведенной через торсион 6 диаметральной плоскости приводного вала 3 расположенные на этом торсионе плоские лопасти 4 расположены по разные стороны. Плоские лопасти 4 выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал 3 под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, а наружный диаметр этого плоского кольца номинально равен диаметру D полости корпуса 1. На фронтальной стенке 8 корпуса 1 выполнено высевное окно 9 с шибером 10, регулирующим площадь окна и фиксирующимся на корпусе (не показано) в заданном положении. Между передними плоскими лопастями 4 и фронтальной стенкой 8 корпуса образована камера 11.

Аппарат работает следующим образом. При вращении приводного вала 3 против часовой стрелки (при взгляде в передний торец приводного вала) плоские лопасти 4 подают поступающий из загрузочного бункера 2 семенной материал в камеру 11, откуда он истекает через высевное окно 9. В начальный момент работы высевающего аппарата после его пуска семенной материал подается плоскими лопастями 4 при максимальной величине угла **Y** , т.е. при исходном положении плоских лопастей. При насыщении камеры 11 семенным материалом давление на подающие лопасти 4 возрастает и они поворачиваются относительно оси торсиона 6, упруго скручивая последний, накапливая в нем потенциальную энергию упругой деформации от крутящего момента, равного моменту кручения, создаваемому в торсионе 6 силами воздействия семенного материала на плоские лопасти. Угол Y при этом уменьшается и вместе с ним уменьшается подача семенного материала плоскими лопастями 4. Угол **Y** будет уменьшаться до тех пор, пока подача семенного материала плоскими лопастями 4 не сбалансируется с массой семян, истекающих из камеры 11 в высевное окно 9.

Сбалансировавшийся режим подачи семенного материала выдерживается при равенстве упомянутых крутящего момента торсиона 6 и момента кручения, создаваемого семенным материалом относительно оси торсиона. При уменьшении давления семян, находящихся в камере 11, на плоские лопасти 4 последние поворачиваются под действием крутящего момента торсиона 6, пока этот крутящий

момент не сбалансируется с упомянутым моментом кручения, создаваемым семенным материалом. При этом угол **Y** увеличивается и подача семян плоскими лопастями 4 увеличивается до тех пор, пока крутящий момент торсиона 6 и момент кручения, создаваемый семенным материалом относительно оси торсиона, станут равны.

Тем самым исключается разбалансированность режима подачи семенного материала, например, при изменении плотности семенного материала, поступающего из загрузочного бункера 2 в корпус 1 высевающего аппарата.

Норма выхода материала из камеры 11 через высевное окно 9 регулируется шибером 10 путем увеличения или уменьшения площади высевного окна.

Аппарат обеспечивает равномерность высева и высокий диапазон дозирования.

Источники информации

1. Патент РФ №2225144, A23N 17/00, 2004.

Формула изобретения

1. Высевающий аппарат, включающий корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса, ***отличающийся тем, что*** гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала, причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем что плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Приложение 3

МПК

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области_____
_____

Известно устройство (способ, далее объект)_____
_____
_____(библиографические данные источника информации).
Недостатком объекта является_____
_____

Известен также объект (при наличии второго аналога)_____
_____
_____(библиографические данные источника).
Его недостатком является_____
_____
Наиболее близким, принятым за прототип, является объект_____
_____ (библиографические данные источника).
Известный объект не может быть применен (описываются недостатки объекта)_____

Предложен объект (приводится характеристика ограничительной части формулы изобретения), отличающийся тем, что (приводится отличительная часть формулы изобретения).

Предлагаемый объект позволяет (перечислить преимущества, т.е. создаваемый технический результат)_____

Предлагаемый объект иллюстрируется чертежами (привести краткое описание чертежей (фигур), если они содержатся в заявке)

Предложенный объект осуществляется следующим образом (приводится подробное описание по существу, в случае устройства дается описание его в статике и динамике, т.е. как оно работает). Привести конкретные примеры объекта.

Таким образом, предлагаемый объект позволяет (указать достигнутый технический результат).

Рекомендуемая литература

1. Положение о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vedu.ru/article/id/polozhenie–o–porjadke–prisuzhdenija–uchenyh–stepenej/

2. Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утв. Приказом Минобрнауки России от 13.01.2014 №7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gaudeamus.omskcity.-com/PDF_legislation/Prikaz_Minobrnauki_RF_-_Ot_13-01-2014_N_7_-_Dejstvuyuschaya_redakciya.pdf

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. № 464. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.npf-geofizika.ru/File/obuchenie/npo/rf-/prikaz464.pdf

4. Паспорта Номенклатуры специальностей научных работников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal-/spec_pass/spec_zapros.php?otr=05.00.00

5. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М. : Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf

6. Волков, Ю. Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Ю. Г. Волков. – 4-е изд., перераб. – М. : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 160 с.

7. Глуховцев, В. В. Практикум по основам научных исследований в агрономии / Самарская ГСХА. Самара, 2005. – 248 с.

8. Завалишин Ф.С, Мацнев М.Г. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1982. – 231 с.

9. Криворученко, В. К. Методология и методика подготовки диссертации : учебно-методическое пособие для аспирантов и докторантов. – М. : Изд-во Московского гуманитарного университета, 2006. – 332 с.

10. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М. : Ось-89, 2008. – 224 с.
11. Немыкина, И. Н. Кандидатская диссертация: особенности написания и правила оформления : методические рекомендации. – М. : АПКиПРО, 2004. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //www.macro.ru/council/canddis.pdf
12. Селетков, С. Г. Соискателю ученой степени. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2002. – 192 с. http://-aspirant.istu.ru/docs/3izd.pdf
13. Симонович, С. В. Информатика. Базовый курс / С. В. Симонович [и др.]. – СПб. : Питер, 2005. – 640 с.
14. Советов, Б. Я. Информационные технологии / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – М. : Высшая школа, 2008. – 263 с.
15. Бородакий, Ю. В. Информационные технологии: методы, процессы, системы. – М. : Радио и связь, 2004. – 455 с.
16. Васильков, Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 256 с.
17. Информатика : учебник / под ред. Н. В. Макаровой. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 768 с.
18. Яковлев, С. А. Моделирование систем : учебник для вузов / С. А. Яковлев, Б. Я. Советов. – 6-е изд. – М. : Высшая школа, 2009. – 343 с.
19. Майстренко, А. В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко. – 2-е изд., стер. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/maistrenko.pdf
20. Гражданский кодекс РФ. Ч.4. – М. : Эксмо, 2010. – 656 с.
21. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 132 с.
22. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на полез-

ную модель и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 96 с.

23. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на промышленный образец и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 95 с.

24. Руководство по экспертизе заявок на изобретения : утв. приказом Роспатента от 25 июля 2011 г. № 87[Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions-_utility_models/ruk_ezp_iz.

25. Сергеев, А. П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации : учебник / А. П. Сергеев. – М. : Проспект, 2007. – 370 с.

26. Карпухина, С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение : учебник. – М. : Международные отношения, 2004. – 400 с.

27. Баутин, В. М. Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности / В. М. Баутин. – М. : ФГОУ ВПО МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. – 455 с.

28. Белов, В. В. Интеллектуальная собственность. Законодательство и практика применения : практ. пособие / В. В. Белов, Г. В. Виталиев, Г. М. Денисов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юристъ, 2006. – 351 с.

Оглавление

Предисловие……...……... 3
1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ): МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ …… 5
1.1 Особенности диссертационного исследования……... 5
1.2 Методология диссертационного исследования……... 8
1.3 Планирование и организация научных исследований…….. 36
2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ……. 44
2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий…. 47
2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий……. 52
2.3 Основы компьютерных сетей……... 56
2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий…… 57
2.5 Методология создания программных продуктов. Понятие алгоритма и его свойства……. 60
2.6 Основы компьютерного моделирования систем…… 65
3 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ…… 69
3.1 Объекты интеллектуальной собственности……. 69
3.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск…….. 73
3.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)……... 80
3.4 Экспертиза заявки на изобретение…….. 88
Приложения ……..... 101
Рекомендуемая литература…… 107

Учебное издание

Крючин Николай Павлович
Киров Владимир Александрович
Котов Дмитрий Николаевич

Планирование и организация научно-исследовательской деятельности

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 21.09.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 6,45, печ. л. 6,94.
Тираж 30. Заказ №247.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Д. В. Романов, Ю. З. Кирова

Педагогическая практика

Методические указания для аспирантов

Кинель
РИЦ СГСХА
2016

УДК 378
ББК 74.58
Р-69

Романов, Д. В.
Р-69 Педагогическая практика : методические указания для аспирантов / Д. В. Романов, Ю. З. Кирова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 19 с.

Методические указания содержат требования и порядок прохождения педагогической практики по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Учебное издание отражает цели, задачи, содержание педагогической практики. Предназначено для аспирантов всех направлений подготовки и научных руководителей.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2016
© Романов Д. В., Кирова Ю. З., 2016

Предисловие

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по всем направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383).

Одним из видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры, является преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Педагогическая практика является важным этапом при подготовке к этому виду профессиональной деятельности и так же предназначена для развития универсальных и общепрофессиональных компетенций:

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Педагогическая практика проводится на базе академии в специализированных аудиториях. Время прохождения практики определяется учебными планами основных профессиональных образовательных программ.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТОВ

1.1 Цели и задачи практической педагогической подготовки аспирантов

Практическая подготовка аспирантов является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Цель практики – формирование компетенций, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, опыта самостоятельной профессиональной деятельности. Педагогическая практика направлена на приобретение аспирантами опыта реализации целостного образовательного процесса; выполнение комплексного анализа педагогического и методического опыта в конкретной предметной области; проектирование отдельных компонентов образовательного процесса; экспертизу отдельных элементов методической системы обучения; организацию и проведение педагогического эксперимента; апробацию различных систем диагностики качества образования; реализацию инновационных педагогических технологий.

Задачами практики являются овладение обучающимися следующими базовыми педагогическими компетенциями:

- гностической,
- проектировочной;
- организационной;
- коммуникативной;
- диагностической;
- аналитико-оценочной;
- рефлексивной;
- исследовательско-творческой.

Задачи педагогической практики соотносятся с таким видом профессиональной деятельности, как педагогическая деятельность – выполнение функций преподавателя в образовательных организациях. Овладение обучающимися базовыми педагогическими компетенциями позволит:

1. Формировать и развивать профессиональные навыки преподавателя высшей школы.
2. Овладевать основами педагогического мастерства, умениями и навыками самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы.

3. Приобретать навык педагога-исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в педагогической деятельности.

4. Формировать у магистранта представление о содержании учебного процесса в академии.

5. Развивать аналитическую и рефлексивную деятельность начинающих преподавателей.

6. Формировать умения по подготовке и проведению учебных занятий с обучающимися с использованием современных педагогических технологий.

7. Формировать самооценку, ответственность за результаты своего труда.

1.2 Организационные основы практики

Прохождение педагогической практики обязательно для всех аспирантов очной формы обучения.

Период прохождения аспирантами практики совпадает со сроками, устанавливаемыми учебным планом обучения аспирантов и является непрерывным учебно-производственным циклом.

Базовыми организациями для проведения педагогической практики являются образовательные учреждения высшего профессионального образования. Базы практик определяются в соответствии со следующими требованиями:

- принадлежность к системе высшего профессионального образования;
- наличие педагогического процесса с высокими показателями эффективности;
- открытость системы к сотрудничеству с аспирантами, проходящими педагогическую практику;
- наличие условий для прохождения аспирантами педагогической практики через прикрепление к педагогам-кураторам, имеющим высокоэффективный опыт профессионально-педагогической деятельности;
- возможность проведения пассивных и активных форм педагогической практики аспирантов;
- наличие организационных, материально-технических, кадровых условий для выполнения аспирантами научно-исследовательских заданий.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Педагогическая практика предполагает овладение аспирантом необходимыми умениями и навыками для самостоятельной работы в качестве преподавателя высшей школы. Перед практикой аспирантам выдается общее или индивидуальное задание, выполнение которого должно отражаться в отчете, а материал собирается на базе практике. При прохождении практики аспирант, в ходе ознакомления с работой вуза и педагогической работой на месте практики, должен собрать наиболее полный фактический материал, необходимый для решения индивидуального задания и для последующего написания отчета. Рекомендуется обратить внимание на следующие положения:

1. История учреждения.
2. Цели и задачи учреждения высшей школы
3. Структура и функции учреждения высшего профессионального образования.
4. Студенческий контингент (характеристика по социальным, мотивационным, организационно-деятельностным и иным признакам).
5. Преподавательский состав учреждения (численность, уровень квалификации, результативность деятельности).
6. Формы и методы педагогической работы преподавательского состава учреждения.
7. Применение современных научных рекомендаций и теоретических разработок в образовательном процессе вуза.
10. Проблемы образовательной деятельности учреждения высшей школы.
11. Возможности для повышения эффективности деятельности учреждения и конкретных педагогических коллективов.

Индивидуальное задание формулируется руководителем практики совместно с аспирантом. Вопрос о месте прохождения практики рассматривается в индивидуальном порядке на основании письменного заявления аспиранта, согласованного с руководителем учреждения практики и руководством академии. На основе заявления оформляется приказ по академии, приложение к приказу и направление на практику, которое выдается аспиранту.

Общее административное руководство и ответственность за организацию учебно-производственной практик аспирантов, несет заведующий кафедрой по месту выполнения диссертационного исследования. В качестве руководителей педагогической практики аспирантов назначаются наиболее опытные преподаватели кафедры, имеющие опыт эффективной педагогической работы. Руководитель закрепляется на весь срок практики за группой аспирантов, работающих в одном учреждении высшей школы.

2.1 Обязанности кафедры, ответственной за проведение практики

Общее организационно-методическое руководство практикой аспирантов осуществляет кафедра по месту выполнения диссертационного исследования. Кафедра отвечает за выполнение следующих условий:

- выделяет руководителя практики из числа преподавателей кафедры;
- распределяет аспирантов по базам практик;
- готовит приказ по академии о распределении аспирантов по объектам практик и о назначении преподавателей-руководителей проведения практик;
- контролирует выполнение программы практики и высокое качество ее проведения;
- назначает ответственного в группе аспирантов, проходящих практику в одной организации;
- осуществляет контроль за организацией и проведением практики аспирантов в учреждении, за соблюдением ее сроков и содержания.

Перед направлением на практику кафедра проводит с аспирантами организационное собрание для разъяснения основных положений программы практики; целей, задач, содержания, организации и порядка проведения педагогической практики и выполнения предусмотренных заданий. Кафедра выдает аспирантам индивидуальное задание на период практики с указанием целей и задач, стоящих перед обучающимся.

2.2 Обязанности руководителя практики от кафедры

В обязанности руководителя практики от кафедры входит:

- подготовка проекта приказа о направлении аспирантов на

педагогическую практику;

- обеспечение проведения всех организационных мероприятий перед направлением аспирантов на практику;

- составление индивидуального плана прохождения практики каждому аспиранту и согласование его с руководителем практики от организации;

- организация работы аспирантов в соответствии с программой педагогической практики;

- подготовка индивидуальных заданий для прохождения практики;

- обеспечение аспирантов необходимым нормативным, бланковым материалом, справочной литературой;

- проведение консультаций в установленное время;

- проверка отчетов аспирантов по практике;

- представление заведующему кафедры письменного отчета о проведении практики, включающего предложения и замечания по совершенствованию практической подготовки аспирантов.

2.3 Функции организации (кафедры) – базы практики

Организации (кафедры), являющиеся базами педагогической практики, должны:

- создать условия, обеспечивающие максимальную эффективность прохождения практики и выполнения полученного задания;

- соблюдать согласованные с академией календарные графики прохождения практики;

- предоставить аспирантам-практикантам возможность пользоваться имеющейся литературой, технико-экономической, нормативной, отчетной и другого рода документацией;

- обеспечивать и контролировать соблюдение аспирантами-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, в том числе времени начала и окончания работы.

2.4 Обязанности и права аспирантов при прохождении педагогической практики

Прохождение педагогической практики обязательно для всех аспирантов. Аспирант, не прошедший своевременно по уважительным причинам практику, может быть к ней допущен на основании его личного заявления и решения выпускающей кафедры

при соблюдении условий и процедур, установленных Министерством образования России.

За время прохождения педагогической практики аспирант обязан:

1. Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, обработать материал, необходимый для составления отчета по практике.

2. Подчиняться действующим в организации правилам внутреннего трудового распорядка.

3. Изучать и строго соблюдать правила пожарной безопасности, охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии.

4. Выполнять указания руководителей практик.

5. Систематически заполнять дневник практики и своевременно составлять отчет о ее прохождении.

Предоставить руководителю отчет о прохождении практики и заполненный дневник практики в 7-дневний срок после окончания практики.

6. Защитить отчет по прохождению практики в установленные кафедрой сроки.

7. Выполнять все виды работ, которые не противоречат функциям социальных учреждений, не угрожают здоровью практикующего аспиранта.

8. Отработать программу в случае болезни или других объективных причин в другие сроки.

9. При необходимости пройти медицинское обследование.

Максимум работы аспирант выполняет самостоятельно и всю проделанную работу ежедневно фиксирует в индивидуальном дневнике практики. К отчету практикант подбирает соответствующий материал (нормативные, статистические данные, первичные и производные документы, разработки мероприятий и т.п.), надлежащим образом заполняет его и подшивает в отдельную папку в последовательности изучения тем и вопросов программы практики. Ответственный в группе аспирантов, проходящих практику в одной организации; назначаемый руководителем практики:

- осуществляет контроль за своевременным получением аспирантами-практикантами задания по практике;

- ведет учет посещения аспирантами-практикантами рабочих мест:

- осуществляет контроль за выполнением аспирантами-практикантами производственной и трудовой дисциплины:

- информирует руководителей практики от академии и организации о ходе прохождения практики.

Аспиранты систематически отчитываются перед руководителем о проделанной работе, а по окончании срока практики представляют заполненные дневники практики и отчеты на кафедру для проверки.

2.5 Итоговый контроль

Промежуточная аттестация по итогам прохождения педагогической практики осуществляется в виде дифференцированного зачета. При этом обучающийся должен предоставить руководителю педагогической практики:

- дневник практики;

- отчет по педагогической практике, содержащий результаты выполненных индивидуальных заданий.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым обучающимся согласно форме отчета, разработанной на кафедре, и должен отражать его деятельность в период практики.

Защита отчета о практике проводится перед специально созданной комиссией, в состав которой включаются: заведующий выпускающей кафедрой (председатель комиссии), ответственный от кафедры за организацию и проведение практики, руководители аспиранта по практике. В процессе защиты обучающийся должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов. По результатам защиты комиссия выставляет обучающемуся оценку «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» либо «отлично». Результат защиты практики учитывается наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам, проставляется в зачетную книжку и в ведомость, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. При неудовлетворительной оценке обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если обучающийся выполнил программу практики, но ненадлежащим образом оформил отчетную документацию, либо не сумел на должном уровне защитить практику.

При невыполнении обучающимся программы практики он должен пройти её повторно или отчисляется из вуза.

2.6 Порядок подготовки отчета по практике

По итогам педагогической практики обучающимся составляется письменный отчет. Цель отчета – показать степень освоения практических навыков оформления документации, анализа системы управления образовательным учреждением, структурой и функциями основных кафедр академии, материально-технической базой кафедры и методическим обеспечением учебного процесса, анализа нормативных документов планирования учебного процесса, организации учебного процесса, форм планирования и учета учебной, учебно-методической и учебно-воспитательной работы на кафедре, анализа посещенных занятий, разработанных и проведенных лекционных, практических занятий, лабораторных работ и воспитательного мероприятия с использованием современных педагогических технологий. Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшюрован в папку, подписан обучающимся и сдан для регистрации на кафедру.

Отчет о педагогической практике должен иметь следующую структуру:

- индивидуальный план педагогической практики;
- индивидуальное здание на практику;
- дневник прохождения педагогической практики.

Дневник педагогической практики включает:

- введение, в котором указываются: цель, место, дата начала и продолжительность практики; перечень выполненных в процессе практики работ и заданий;
- основная часть, содержащая: анализ психолого-педагогической научной литературы по теме; описание практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики; описание организации индивидуальной работы; результаты анализа проведения занятий;
- заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретённых на практике; предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы; индивидуальные выводы о практической значимости проведённого педагогического исследования;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет обязательно должен содержать не только информацию о выполнении заданий по практике, но и анализ этой информации, выводы и рекомендации, разработанные обучающимся самостоятельно. Объем отчета о прохождении педагогической практики должен составлять 20-30 страниц машинописного текста.

Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», предъявляемым к работам, направляемым в печать. При наборе текста на компьютере:

- шрифт должен быть Times New Roman Cyr или Times New Roman;

- размер шрифта основного текста – 14 пт;

- файл должен быть подготовлен в текстовом редакторе Word из пакета Microsoft Office 2000, при этом должны быть установлены следующие параметры документа (Файл / Параметры / Поля): верхнее поле – 2,0 см; нижнее поле – 2,0 см; левое поле – 3,0 см; правое поле – 1,0 см; межстрочный интервал (Формат / Абзац) – полуторный; формат страницы (Файл / Параметры страницы / Размер бумаги) – А4; красная строка – 1 см.

Страницы текста нумеруются, начиная со второй страницы. Нумерация страниц должна быть арабскими цифрами, сквозной по всему тесту.

Все документы, свидетельствующие о прохождении практики обучающимся, должны быть аккуратно оформлены и собраны в отдельную папку.

Во введении следует обобщить собранные материалы и раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался обучающийся при прохождении практики, основной части и заключения.

Основная часть включает в себя

- индивидуальный план работы обучающегося;

- письменный отчет по практике, который состоит из двух частей:

Первая часть – практическая часть, которая представляет собой аналитическую записку объемом 15-20 страниц (характеристика материально-технического базы кафедры, методического обеспечения учебного процесса; характеристика документов планирования учебного процесса; педагогический анализ проведенных 2-х занятий; планы занятий с их методическим обеспечением

и характеристикой используемых современных педагогических технологий, объем в часах; протоколы взаимопосещений занятий обучающимся). Объем этой части отчета не менее 15-ти страниц.

Вторая часть – разработанное обучающимся контрольное задание, тестовое задание, деловая игра, кейсы, материалы для практических работ, задачи и т.д. по заданию научного руководителя. Тестовое задание должно состоять из 35 вопросов с 4-мя вариантами ответов и ключа. Темы контрольных заданий определяются обучающимся совместно с руководителем практики. Объем этой части не регламентирован.

Список использованной литературы следует указать все источники, которые были использованы при прохождении практики и подготовке отчета.

В течение прохождения педагогической практики обучающийся обязан вести дневник практики, который является частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике необходимо отразить кратко виды работ, выполненные обучающимся на практике (сбор материала, проведения исследования и т.д.), а также встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой обучающимся работы.

В конце практики дневник должен быть подписан обучающимся и руководителем практики от академии.

Дневник прикладывается к отчету по практике.

3 ПРОГРАММА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Педагогическая практика строится в соответствии с программой практики, которая включает учебно-тематический план с раскрытым основным содержанием тем практики и индивидуальные задания на практику, построенные по трехуровневой системе (от ознакомительного к методическому и активному этапу). Все темы, указанные в учебно-тематическом плане являются обязательными для изучения и степень их изученности должна быть отражена в отчете по практике.

3.1 Учебно-тематический план педагогической практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)	
		Выполнение педагогических заданий	Самостоятельная работа
1	Подготовительный	Инструктажи по месту прохождения практики. Беседа с руководителем, определение видов учебной деятельности аспиранта на время прохождения практики. Экскурсия.	Изучение информации о содержании и видах учебной работы в ВУЗе (образовательном учреждении), ознакомление со структурой образовательного процесса в образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации; изучение методических материалов по планированию учебного процесса, балльно-рейтинговой системы и т.п.
2	Основной	Разработка элементов методического обеспечения для преподавания дисциплин в соответствии с поставленной индивидуальной задачей, консультации с научным руководителем, посещение занятий ведущих преподавателей образовательного учреждения.	Изучение научных, методических и рекомендательных материалов, нормативных документов, публикаций по учебной дисциплине. Анализ и выбор методов, технологий обучения; изучение дидактических материалов.
3	Заключительный	Проведение занятий в студенческой группе, консультаций для обучающихся по выполнению контрольных и курсовых работ; проведение деловой игры и т.д.; посещение занятий других аспирантов.	Подготовка к занятию, к консультированию, к деловой игре и другим видам учебной работы. Подготовка материалов для составления заданий для практических (лабораторных) занятий. Анализ результатов проведения учебных занятий.

3.2 Типовые индивидуальные задания

1. Ознакомление с системой управления высшим образовательным учреждением, структурой и функциями основных кафедр академии. Ознакомление с материально-технической базой

кафедры и методическим обеспечением учебного процесса. Запись в индивидуальном плане аспиранта, представление информации в отчете о практике.

2. Ознакомление с нормативными документами планирования учебного процесса. Ознакомление с организацией учебного процесса, формами планирования и учета учебной, учебно-методической и учебно-воспитательной работы на кафедре. Ознакомление с организацией планирования и учёта учебно-воспитательной работы на кафедре. Составление индивидуального рабочего плана преподавателя кафедры, запись в индивидуальном плане аспиранта

3. Посещение и анализ лекционных, практических занятий и лабораторных работ по кафедре. Протоколы и анализ посещенных занятий.

4. Подготовка и проведение лекционных, практических занятий и лабораторных работ с использованием современных педагогических технологий и одного воспитательного мероприятия по индивидуальному сценарию.

Разработка методического обеспечения по учебной теме. Разработка тестовых заданий по темам проведенных занятий для оценивания результатов процесса обучения. Взаимопосещение учебных занятий. Планы занятий с их методическим обеспечением (с использованием современных средств: мультимедийные, аудио, видео и др.) Учебно-демонстрационный материал, таблицы, задачи, задания, тексты, запись в индивидуальном плане магистранта. Тесты для контроля знаний обучающихся.

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ

В процессе прохождения практики должны применяться образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии.

Образовательные технологии при прохождении практики могут включать в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; наглядно-информационные технологии (материалы выставок,

стенды, плакаты, альбомы и др.); использование библиотечного фонда; организационно-информационные технологии (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); вербально-коммуникационные технологии (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками массовых профессий предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); наставничество (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих специалистов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернета, e-mail и т.п.); информационные материалы радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей); изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.

Научно-производственные технологии при прохождении практики могут включать в себя: инновационные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые обучающимися в ходе практики; эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые обучающимися в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

Научно-исследовательские технологии при прохождении практики могут включать в себя: определение проблемы, объекта и предмета исследования, постановку исследовательской задачи; разработку инструментария исследования; наблюдения, измерения, фиксация результатов; сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала; использование информационно-аналитических компьютерных программ и технологий; прогноз развития ситуации (функционирования объекта исследования); использование информационно-аналитических и проектных компьютерных программ и технологий; систематизация фактического и литературного материала; обобщение полученных результатов; формулирование выводов и предложений по общей части программы практики; экспертизу результатов практики (предоставление материалов дневника и отчета о практике; оформление отчета о практике).

Рекомендуемая литература

1. Варданян, А. Н. Педагогика высшей школы : методические рекомендации [Электронный ресурс] / А. Н. Варданян. – М. : РГУФКСМиТ, 2013. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/236411

2. Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов педагогических вузов / М. Т. Громкова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 447 с.

3. Дьяченко, М. И. Психология высшей школы : учеб. пособие для вузов / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Минск : Тессей, 2003. – 352 с.

4. Курочкин, И. М. Производственно-техническая эксплуатация МТП : учебное пособие / И. М. Курочкин, Д. В. Доровских. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2012. – 200 с.

5. Молоков, Д. С. Сравнительная педагогика / Д. С. Молоков. – Ярославль : Ярославский ГПУ им. К.Д. Ушинского, 2007. – 180 с.

6. Мурусидзе, Д. Н. Технология производства продукции животноводства / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. – М. : КолосС, 2005. – 432 с.

7. Петренко, С. С. Педагогическая психология : задачник [Электронный ресурс] / С. С. Петренко. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2014. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/316286

8. Попков, В. А. Методология педагогики : учебное пособие / В. А. Попков, А. В. Коржуев. – М. : МГУ, 2007. – 208 с.

9. Смирнов, С. Д. Психология и педагогика для преподавателей высшей школы : учебное пособие / С. Д. Смирнов. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – Режим доступа: http://нэб.рф/catalog/000199_000009_02000010496/

10. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. – М. : Логос, 2012. – 448 с.

11. Юнусов, Г. С. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / Г. С. Юнусов, И. И. Максимов, А. В. Михеев, Н. Н. Смирнов. – Йошкар-Ола : Марийский ГУ, 2009. – 152 с.

Оглавление

Предисловие……. 3
1 Общие положения педагогической подготовки аспирантов…… 4
1.1 Цели и задачи практической педагогической подготовки аспирантов…… 4
1.2 Организационные основы практики……..…… 5
2 Требования к организации проведения педагогической практики……..……. 6
2.1 Обязанности кафедры, ответственной за проведение практики……..... 7
2.2 Обязанности руководителя практики от кафедры…… 7
2.3 Функции организации (кафедры) – базы практики…… 8
2.4 Обязанности и права аспирантов при прохождении педагогической практики…….. 8
2.5 Итоговый контроль…… 10
2.6 Порядок подготовки отчета по практике…… 11
3 Программа педагогической практики…….…… 13
3.1 Учебно-тематический план педагогической практики…… 14
3.2 Типовые индивидуальные задания…… 14
4 Научно-исследовательские и научно-производственые технологии, используемые на практике……. 15
Рекомендуемая литература……. 17

Учебное издание

Романов Дмитрий Владимирович
Кирова Юлия Зиновьевна

Педагогическая практика

Методические указания для аспирантов

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 25.01.2016. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,10, печ. л. 1,19.
Тираж 50. Заказ №7.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru