



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

**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 и 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 20003000 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 10001500 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 sind die Reduzierung der Bearbeitungsintensität und der Verzicht auf wendende Bearbeitung.

Eine maximale Krumentiefe Bodenlockerung erfolgt bei Bedarf meistens mit Grubbern, häufig ausgerüstet mit speziell nichtwendenden Werkzeugen. Die bodenschützende Wirkung der Pflanzenreste mindert die Erosionsgefahr, die eingeschränkte Lockerungsarbeit verbessert die Gefugestabilität 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. Samtliche 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 Boden eingesetzt werden. Auf sehr trockenen Böden erreichen zwar auch Scharen 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 Wandstärke des Holmes richten sich nach der Körperzahl, Baulänge und der aus einsatztechnischen 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 Pflugscharen mit aufschraubbarer oder nachschiebbarer Spitze bevorzugt.

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

- senkrecht Abschneiden des Erdbalkens aus dem Bodenverband
- exaktes Wenden und gleichzeitig grobes Brechen des Erdbalkens
- Seitentransport des Erdbalkens (Raumung 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 Boden) 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 Samaschinen 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 Boden in feuchtem Bodenzustand (Verklebungen) sowie auf sehr leichten Sandboden (Tiefenführung).

Ein spezielles Verfahren ist die Kornablage mittels verstellbarer Saatrohre in den abfließenden Erdstrom, das in Verbindung mit Frassaatmaschinen bereits vor mehr als 30 Jahren eingeführt wurde. Entsprechende Lösungen, seien es Frasen oder Zinkenrotoren mit Aufbausammaschinen, 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 Boden 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 Saschiene 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 Scheibenscharen ausgestattet. Daneben werden eine Reihe von Sammaschinen mit Zinkenscharen angeboten. Zinkenschare lockern den Boden stärker als Scheibenschare, so dass Zinkenscharmaschinen 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 Klarschlamm 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 (Klarschlamm, 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. 30/1. 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 Wirtschaftsdünger und durfte es auch heute in vielen Betrieben noch sein. Wegen der damit verbundenen arbeitswirtschaftlichen Belastung und den Nährstoffverlusten bei der Lagerung ist er mancherorts zu einem «notwendigen Übel» geworden. Stallmist stellt ein Gemisch aus Kot, Ham und Einstreu dar, das in den meisten Fällen Stroh, z.T. auch Torf,

Sagespane 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 > Pferdemit > Rindermist > Schweinemist. Besonders nährstoffreich ist Geflügelmist. Er enthält gegenüber herkömmlichen Rottemisten eine vier bis funffach höhere Nährstoffkonzentration und ist hinsichtlich seiner N-Dungewirkung weder mit Stallmist noch mit Gulle 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<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> 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 blab, 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 rohfasernarm und fein vermahlen ist, wird es schnell aus dem

Magen in den Dunndarm weiterbefördert. Es kommt als Folge davon zu starkerer 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 Flüssigfütterungsanlagen mit Quertrog kommt es bei Verfütterung relativ dicken Futterbreies dazu, daß die rangniedereren 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 Verhornungsstörungen 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 Muhlensiebes 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 Emtetemperatur 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 Starkebildung 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 Starkegehalte von 220 mm als notwendig erachtet.

Hohe Sonnenscheindauer dient der Ausbildung hoher Eiweiß- und Starkegehalte 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 Boden 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 Sandboden sowie schwere tonige und stark bindige Lehmboden 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, Futtern, Melken - lassen sich trennen und den Anforderungen entsprechend sinnvoll und optimal gestalten. So sind arbeitswirtschaftlich günstige Lösungen vor allem beim Melken und Futtern 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 «BoTieren» 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 1 FreBplatz für 3 Tiere, bei Grünfutter 1 FreBplatz für 2 Tiere.

Futtermittel, die dem Tier nur rationiert gegeben werden können (z.B. Kraftfutter, Schnitzel, Ruben), erfordern auch im Laufstall eine Einzeltierfütterung. Dazu müssen die Tiere jedoch während der Futteraufnahme in einem FreBgitter 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, Ruben) 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 FreBplatzbreite je Einzeltier.

Die Vorratsfütterung eignet sich vor allem für Betriebe mit vereinfachter Futtermittellagerung, z.B. Grünfutter, Silage, Heu (Futterbaubetrieb). Für die Vorlage von Kraftfutterkonzentraten muß ein besonders dafür eingerichteter zusätzlicher FreBplatz (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 FreBplätze 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 Mineralisierungsrate 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<sub>2</sub> 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, bodenburtige Pflanzenkrankheitserreger zu unterdrücken.

3. Die organische Substanz begünstigt die Bildung stabiler Krumel (*Gare*) und verbessert damit das Bodengefüge, den Wasser- und Lufthaushalt; Wasserspeicherfähigkeit und Austauschkapazität der Boden werden erhöht, die Bodenbearbeitung wird in einem groberen 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 schimmeliges Futter, Zuckerrubenlaub, 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. Haltungsfelder 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

Emtetermin - Der Emtetermin der Zuckerrube 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 Ruben/hazu rechnen, im Oktober sind noch 1-2 dt Ruben/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 Rubenertrag 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 Zuckerrube 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 Futterrube 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 groben Flächen «im Verband», d.h. wenn mehrere Traktoren mit Pflug gestaffelt hintereinander fahren, kann nur mit Beetpflügen gearbeitet werden.

Der Kehrflug (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**

### **Ollein 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. Rubland 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 Ollein jedoch stärker ausgebildet. Die Pflanze ist meist einstängelig, auch die Olleintypen bilden in der Regel einen Haupttrieb mit mehreren Nebentrieben aus. Die Verzweigung beim Ollein 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 Schwadddrusch geerntet wurden, hat sich heute als Folge des züchterischen Fortschritts der direkte **Mahdrusch** 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
- luckenloser, dichter Erbsenbestand
- richtige Erntereife, günstige Witterungsbedingungen
- Ausrüstung des Mahdreschers mit geeigneten Bestandeshebern
- richtige Mahdreschereinstellung und Fahrgeschwindigkeit.

Während die drei erstgenannten Einflussgrößen zur Ernte nicht mehr verändert werden können, sind die Einhaltung des optimalen Erntezeitpunktes und die Mahdreschereinstellung von entscheidender Bedeutung. Die Erbsen sollten eine Kornfeuchte von ca. 16% bis 18% aufweisen. Die Stengel und Blätter sind zu dem Zeitpunkt abgestorben, die Hülse hellbraun, trocken und hart. Der Mahdrusch 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 wurden 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

Anbindestalle 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 Anbindestalle 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 erworbenen 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-/ Berufsausbildung  
19...-19...

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

b) Berufserfahrung:  
19.-19.

	Beraterin, 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 Muller  
Schillerstr.10  
6000

1980	Geboren am 5.August in Koln. Vater, Otto Muller, Ingenieur, Mutter Ursula, geb. Schmidt, Verkaufserin.
1986-1990	Besuch der Grundschule in Koln. 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 Muller

### *Vokabeln*

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

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 kaufmännische Berufsschule	торговая школа
die Gehilfepfung	экзамен на ассистента (помощника)

### *Aktiver Wortschatz*

1. wohnen (-te, -t) <i>vi (in D)</i>	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 -, a-e	4. город
5. im Zentrum einer Stadt wohnen	5. жить в центре города
6. die Heimatstadt	6. родина
7. besuchen (-te, -t) <i>vt</i>	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, o-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
16. das Studium erfolgreich beenden
17. alt (alter, älteste)
18. mein älterer Bruder
19. meine ältere Schwester
20. jung (junger, jüngste)
21. mein jüngerer Bruder
22. meine jüngere Schwester
23. der Lebenslauf -s, -e
24. ein ausführlicher Lebenslauf
25. einen kurzen Lebenslauf schreiben
26. der Rentner -s, -e
27. Wie alt sind Sie?
28. Ich beendete die Schule
29. ablegen (legte ab, abgelegt) *vt*
30. das Abitur ablegen
31. anfertigen (fertigte an, angefertigt)
32. eine Diplomarbeit anfertigen
33. abschließen (schloß ab, abgeschlossen)
34. Ich schloß mein Studium mit Diplom ab
35. der Abschluß
36. nach Abschluß des Studiums
37. ein Staatsexamen ablegen
38. der Absolvent - en, -en
39. Absolventen einer Universität (einer Hochschule)
40. absolvieren (-te, -t) *vt*
41. das Studium (einen Lehrgang) absolvieren

15. Я учился в Казани, затем моя семья переехала в Екатеринбург
16. успешно окончить учебу
17. старый
18. мой старший брат
19. моя старшая сестра
20. молодой
21. мой младший брат
22. моя младшая сестра
23. (авто) биография
24. подробная биография
25. написать краткую биографию
26. пенсионер
27. Сколько Вам лет?
28. я окончил школу
29. сдавать (экзамены)
30. выпускные экзамены в школе
31. написать
32. писать (дипломную работу)
33. завершать (что-л.)
34. после окончания учебы я получил диплом
35. окончание, завершение
36. после окончания учебы (в вузе)
37. сдавать госэкзамен (в вузе)
38. выпускник
39. выпускники университета (вуза)
40. оканчивать
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, o-e	58. сын
59. Ich habe einen Sohn, (eine Tochter)	59. У меня есть сын, (дочь)
60. die Tochter -, o-	60. дочь
61. Ich habe zwei Tochter	61. У меня две дочери
62. übersiedeln (siedelte über, ubergesiedelt) 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. auBerplanmaBiger 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 Universitat aufnehmen      | 77. начать учебу в вузе                                  |
| 78. beenden (-ete, -et) <i>vi</i>                   | 78. оканчивать, завершать что-либо                       |
| 79. eine Arbeit beenden                             | 79. ~ работу   |
| 80. sich befassen (-te, -t) <i>vi (mit D)</i>       | 80. заниматься (чем-либо)                                |
| 81. sich mit einer Frage (einem Problem) befassen   | 81. заниматься вопросом (проблемой)                      |
| 82. Ich befasse mich mit okonomischen Problemen     | 82. Я занимаюсь проблемами экономики                     |
| 83. der Beginn -s                                   | 83. начало   |
| 84. der Beginn einer Arbeit                         | 84. начало работы  |
| 85. beginnen (began, begonnen) <i>vt</i>            | 85. начинать (что-либо)                                  |
| 86. Ich begann Logistik zu studieren                | 86. Я начал изучать логику                               |
| 87. der Beruf -s                                    | 87. профессия  |
| 88. Ich bin Bauingenieur von Beruf                  | 88. Я - инженер-строитель (по профессии)                 |
| 89. sich beschäftigen (-te, -t) <i>vi (mit D)</i>   | 89. заниматься (чем-либо)                                |
| 90. Ich beschäftige mich mit okologischen Problemen | 90. Я занимаюсь проблемами экологии                      |
| 91. betreuen (-te, -t) <i>vt</i>                    | 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 funften Studienjahr fertigte ich die Diplomararbeit 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) <i>vi</i>                               | 104. выходить из печати                                     |
| 105. Der Artikel erschien im Sammelband der Universitat                        | 105. вышла в университетском сборнике научных работ         |
| 106. das Fach -(e)s, a-er  | 106. 1)специальность;<br>2) предмет обучения, дисциплина    |
| 107. Mein Fach ist Chemie  | 107. Моя специальность - химия                              |
| 108. die Grundlagenfacher  | 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 veroffentlichte meinen Artikel in einer Fachzeitschrift               | 114. Я опубликовал свою статью в специализированном журнале |
| 115. die Universitat   | 115. высшее учебное заведение, вуз                          |

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

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

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

193. in einem Werk arbeiten  
194. die Wissenschaft -en  
195. die mathematische  
Wissenschaft  
196. wissenschaftlich

193. работать на заводе  
194. наука  
195. математическая наука  
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 erweitertem 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 schonen Sohnes.

Nach AbschlUB 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 Veroffentlichungen.

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

Ich habe viele Hobbys und Interessengebiete und leider wenig Zeit fur sie, aber ich nutze jede freie Minute, um mich mit meinen Hobbys zu beschaf-tigen. Das Lesen von moderner und klassischer Literatur gehort zu meinen groBten Interessen. Auch Musik macht mir besonders SpaB. Besonders mag ich Rockmusik. Ich mag nicht auf einem Platze sitzen, deshalb reise ich gem, aber nicht so viel. Ich bin von der Natur sehr begeistert, so mache ich oft Ausfluge ins Grune oder bummle (гуляю) um die Parks.

am 19.12.2014, Borissow Pavel.

#### *Клише и выражения для аннотирования текста*

1. Der zu referierende Artikel heiBt ... und ist in der Zeitschrift (Zeitung) «...» veroffentlicht.
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, erklart, 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 / mochte / kann ich Folgendes sagen:
12. Abschließend muss / soll / mochte / 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 -, -  | 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. auBerplanmaBiger Aspirant   | 26. внеплановый аспирант, соискатель                    |
| 27. erhalten (erhielt, erhalten) vt                                   | 27. получать  |
| 28. ein Stipendium (Gehalt) erhalten                                  | 28. получать стипендию (зарплату)                       |
| 29. entsprechen (entsprach, entsprechen) 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 Schlussfragen 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, B-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. While 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 sow 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 nothave 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 heat 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 Rearing 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 amino 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<sub>3</sub> 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<sub>2</sub>, 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 beerbrewing, 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 nonjuicy stalked hybrids.

Another variation between varieties is the sweetness of the juice within the 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 male 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 signs 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 coulters 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 overburden 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-petaled 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 many 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 gestation. Several small meals per day should be fed in the last third of gestation because puppies are taking up all the abdominal space. Dams with averaged sized litters for their breed should gain no more than 15-25% of original body weight and should weigh 50% 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 caloric 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 causes 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 reseeded 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 soil-active 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 To  
arrange the data To check  
the results To collect the  
data To consult smb. on  
smth

- исследование прикладного характера
- расположить данные исследования
- проверить результаты
- собрать данные
- 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 A joint paper	- придерживаться позиции - 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, measurements	- проводить наблюдения, расчеты, измерения
Modern(up-to-date) equipment	- современное оборудование;
Out-of-date equipment	- устаревшее оборудование
A postgraduate	- магистрант (студент магистратуры)
Postgraduate studies, Reliable data	- магистратура - 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 lotto **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 4<sup>th</sup>) 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 summarizes 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».*



## Деловая коммуникация

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

<i>gum:</i>	chewing gum.
<i>neighbour:</i>	person working near you.
<i>plenty: to</i>	a lot
<i>point: to</i>	to direct.
<i>return: spill:</i>	to put back.
<i>to view:</i>	accidental pouring out. 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 collapse	
Fire	
Foreign 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 to 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 are 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 not 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.*

<b>to</b>	<b>of</b>	<b>under</b>
<b>in</b>		<b>for</b>

- 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	app <sup>l</sup> y



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 coworkers 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. Синева, Р. Г. Немецкий язык для аспирантов : учебное пособие. - М. : Наука, 1991. - 95 с.
7. Синева, 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-line [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,  
Сырскина 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](mailto: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**

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. Фалли- билизм. 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. Фейе- рабенда. 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. 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 на



блюдениями?

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». Интенциональный и экстенциональный 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. Внутродисциплинарные 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 внутродисциплинарные 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 социальногуманитарного 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 социальногуманитарная 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 естественнонаучного 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 взаимодействия 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**  
**06.06.1 Биология,**  
**35.06.1 Сельскохозяйственные науки,**  
**36.06.1 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 редуccionистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (40-е - 70-е годы). Биология глазами антиредуccionистских 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 Бергаланфи, 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**

### **35.06.4 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 научнотехнических 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 проблемноориентированное 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 научнотехнического 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 научнотехнических и хозяйственных проектов?

10) В чем заключается концепция устойчивого развития?

## **Темы для направления 38.06.1 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. Ку-айна, Гемпеля-Оппенгейма, Поппера. Понимание как «органон наук о духе». Понимание, интерпретация, объяснение (Шлейер-махер, Дильтей, Хайдеггер, Гадамер, Рикер). Герменевтика - наука о понимании и интерпретации текста. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социальнугуманитарного 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 социальнугуманитарного 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 социальногуманитарных 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 субъективный 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 мирси- стемной экономики.

**Понятия для усвоения:** аксиология, ценность, процедура оценивания, философская антропология, экзистенция, объективность, философия хозяйства, микроэкономика, макроэкономика, мирси- стемная 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 социальногуманитарного 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**

**06.06.1 Биология,**

**35.06.1 Сельскохозяйственные науки,**

**36.06.1 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**

**35.06.4 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  
38.06.1 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. : Гар- дарики, 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. Гайнулловой. - 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 онауке .....	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 06.06.1 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.1 Ветеринария и зоотехния .....	27
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 35.06.4 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве .....	27
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 38.06.1 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](mailto: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 и инновационной  
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 и инновационной деятельности : методические рекомендации / Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов. - Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. - 116 с.

В методических рекомендациях изложены материалы для изучения разделов учебной дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности». Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.1 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



## Предисловие

Занятия 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:

06.06.1 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, основных образовательных программ высшего образования и программы-минимума кандидатского экзамена.

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 (УК-1);*

- *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 (УК-2);*

- *готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач (УК-3);*

- *готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).*

# 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 материала, в которых диссертант упорядочил

вает 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, 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 научноисследовательской 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 кан*

*диссертация 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 при этом 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 определенном

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: «вопрос», «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*

По-видимому, 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 теорети

ческими 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. 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, состоянием Вашего здоровья. Кроме того, в Интернет 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 удовлетворительной, 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 техниче

ского 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 диссертательность 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-Хорезми) - 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. analogía - 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.

*Дедуция* - 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. Исследовательское 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: до

стоверные 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 rojito - 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 сослаться 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 удастся найти необходимую теоретическую платформу, но в исходном положении она представляет собой только заготовку для последующей доводки. Доводка состоит обычно в установлении обоснованных коэффициентов 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 крайними 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 приложениях** 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.

Ознакомиться 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 ваших пожеланий (может быть даже 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. Тем самым как бы появляется «зеленый свет» в исследовании темы диссертации.

**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 любая ее ломка усложняет работу.

Первоначальная работа с каталогом литературы, имеющейся в библиотеке академии, в Российской государственной библиотеке, в городских и ведомственных библиотеках. Выявление диссертаций, защищенных в академии, в той или иной степени связанных с темой вашей диссертации. В данном случае это действительно первоначальный просмотр библиографии, так как поиск литературы и научных исследований (в том числе диссертаций) по интересующей 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 «складирования» в тетрадях, но лучше в компьютере. 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 на первый год 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, начитка 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, обнаруже

ние тенденций и закономерностей исследуемого явления, определение какие могут быть сделаны выводы и обобщения. 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 уйдет на 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 любых 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 и ракурс исследования.

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 хотя бы в одном рецензируемом журнале по списку Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ.

Собрать воедино все структурные части диссертации.

Провести сквозную научную и литературную обработку всего текста диссертации.

Привести оформление научного аппарата, списка источников и литературы в соответствие с ГОСТ.

Написать первый вариант автореферата.

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 вариант диссертации.

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 с утвержденным диссертационным советом списка.

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 Положении 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 образо

вании» 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 техноло

гий;

- 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 исследованиях;

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, инженернотехническое, 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 обеспечении (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 (таблица 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. 2.1):

- 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. 2.1 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. 2.2).

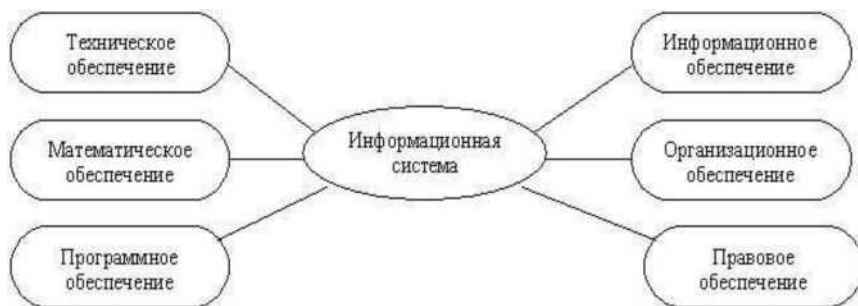


Рис. 2.2 Структура информационной системы

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, быстроедействие, 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 компьютеров. 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 (такты 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 относительно 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 работу 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 взаимодействуют 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 средств* 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.

Таковыми 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 не-сит 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* - детеренированность. 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 комментариями 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 на:*

- 1) модели построения системы как совокупности объектов абстрактного типа данных;
- 2) модульной структуре программ;
- 3) 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 пользователем 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. 2.3).

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.

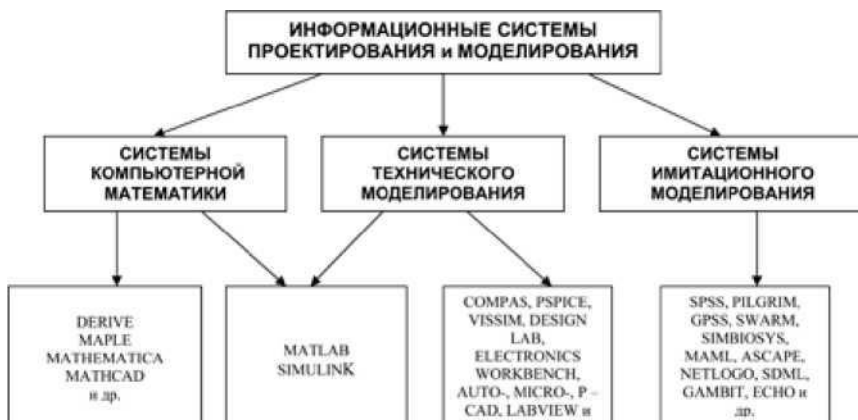


Рис.2.3. Информационные системы проектирования и моделирования



*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 натурального схемотехнического моделирования. Аналоговые ЭВМ в настоящее время не разрабатываются. Однако появились технические информационные СПРiМ (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 натурального 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 со

здания 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

##### *Практическое занятие №1*

**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. 3.1).

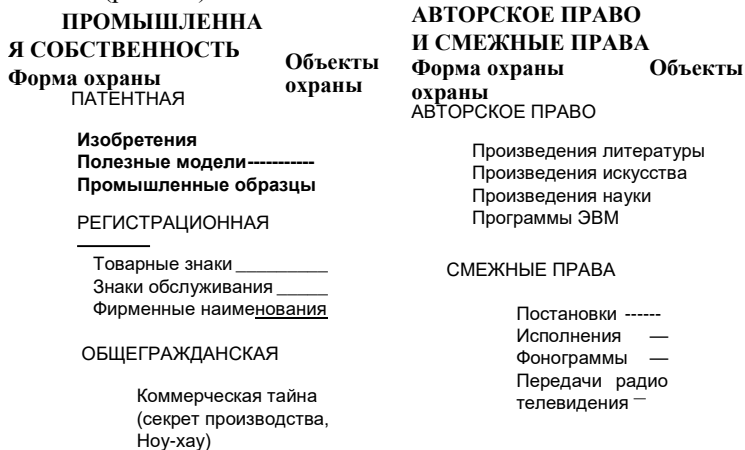


Рис. 1. Объекты интеллектуальной собственности

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 [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, веще

ству, 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 пред

ставления 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 приме

нения 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?

### **3.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск**

#### *Практическое занятие №2*

**Цель занятия:** освоить методику работы с источниками патентной и научно-технической информации и научиться классифицировать объект по международной патентной классификации (МПК).

#### *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 высевальными 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 высевальными 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. 3.2). 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.


 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОДЪЕМНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ИНСТИТУТ	
<a href="#">Поиск</a> <a href="#">Карта сайта</a> <a href="#">Контакты</a> <a href="#">Ссылки</a> <a href="#">English</a>	
Сайт ФИПС - Информационные ресурсы - Международные классификации - Изобретения	
»»САЙТ РОСПАТЕНТА»» НОВОСТИ О ФИПС	Изобретения U ► Руководство к МПК
	► Международная патентная классификация 2010. Расширенный уровень в Формате XML.
БИБЛИОТЕКА» ОТДЕЛЕНИЕ «ПАЛАТА ПО ПАТЕНТНЫМ СПОРАМ»	► Международная патентная классификация 2009. Расширенный уровень в формате XML. ► Международная патентная классификация МПК <b>fb</b> редакции* на <b>русском языке</b> в Формате XML.

Рис. 3.2 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 охраняемым 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 заявок и патентам России на русском и английском языках с 1994г.;
- 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.eu-ropcan-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. 3.3).



Рис. 3.3 Сайт ФИПС Роспатента

По карте сайта или в разделе «Информационные ресурсы» переходим в «Информационно-поисковую систему» (рис. 3.4).

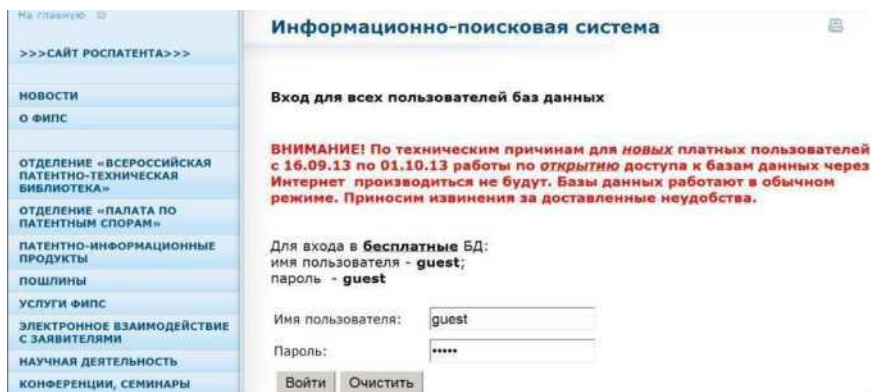


Рис. 3.4. Вход в Информационно-поисковую систему базы данных ФИПС

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. 3.5 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. 3.6).

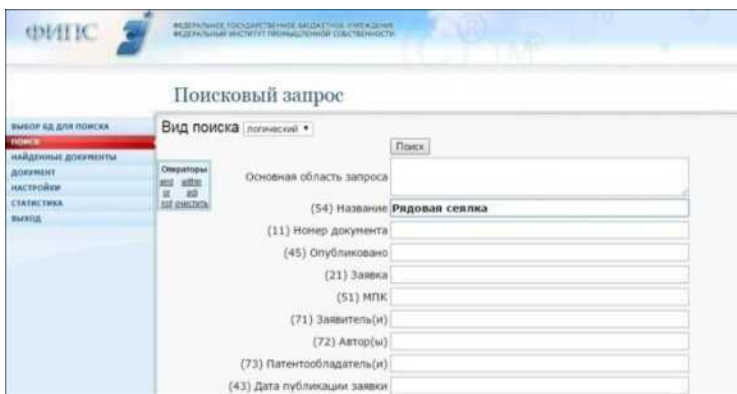


Рис. 6. Поисковый запрос в Информационно-поисковой системе В дальнейшем ИПС будет осуществлять поиск документов в соответствии с запросом (поисковым образом), который может быть составлен, например, из ключевых слов, характеризующих область техники, или слов, использованных в названии изобретения, фамилии изобретателя и т. д. Поиск завершается в считанные секунды (рис. 3.7). Результат поиска появляется на экране монитора в виде списка

номеров патентных документов Российской Федерации и заявок с указанием названий.

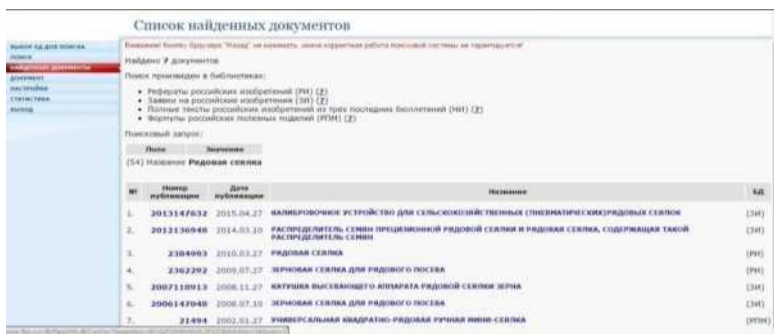


Рис. 3.7 Результаты поиска

Для просмотра патентного документа необходимо нажать на кнопку («щелчком») возле номера соответствующего документа (рис. 3.8).



Рис. 3.8 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.

**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;
- хемостерилианты.

### **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.

## **3.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)**

### *Практическое занятие №3*

**Цель занятия:** получить практические навыки, необходимые для оформления заявки на выдачу патента на изобретение.

#### *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 «x» 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, характеризующее 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 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.

#### *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, 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 ...».

#### *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 подчиняющийся 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, эюр, 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 ко-

тором 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.

**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. 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?

## **3.4 Экспертиза заявки на изобретение**

### *Практическое занятие №4*

**Цель занятия:** получить практические навыки оценки патентоспособности 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, характеризующие 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 отличается 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 при*

вода 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 це- лом, например:

«Машина для обмолота зерновых культур на корню, содержащая очесывающее устройство, размещенный за ним пневмо-транспортную канал, а также домолачивающее и сепарирующее устройство, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что пневмо-транспортный 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 подводный 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 рН среды, отличающийся тем, что повышают рН среды до 9-10 культивированием *Bacillus pasteurii* и *Sporos ureae* в течение 7-10 суток при 20-25 °С на питательном субстрате сточной жидкости, в которой по объему на долю жидких выделений животных приходится 1/61/8 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 ВКПМВ-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 присваивается 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. 3.9).

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.

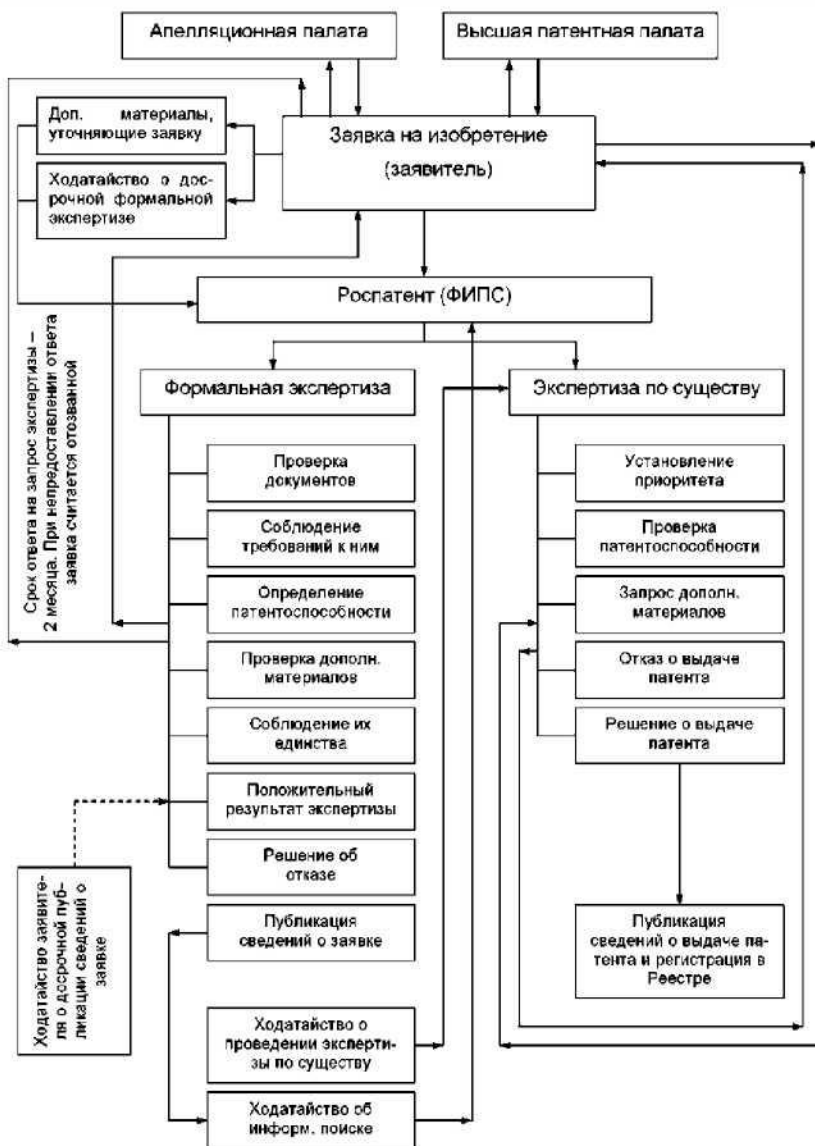


Рис. 3.9 Блок-схема экспертизы заявки на изобретение

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 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 [21, 22, 23, 25], 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 [21, 22, 23, 25], 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?

## 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-poriadke-prisuzhdeniia-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\\_Minobrna\\_uki\\_RF\\_-\\_Ot\\_13-01-2014\\_N\\_7\\_-\\_Deistvuvuschava\\_redakciva.pdf](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF legislation/Prikaz_Minobrna_uki_RF_-_Ot_13-01-2014_N_7_-_Deistvuvuschava_redakciva.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](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 «Стандартин-форм», 2012. - 12 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

[http://diss.rsl.ru/datadocs/doc\\_291ta.pdf](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 / Московский гуманитарный университет. Управление аспирантуры и докторантур. - М.: Изд. 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.: АП- КиПРО, 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. Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. - СПб.: Питер, 2005. - 640 с.: ил.
14. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. М.: Высшая школа, 2008.
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.: ил.
18. Яковлев С.А., Советов Б. Я. Моделирование систем: Учебник для вузов - 6 е изд., стер. (гриф) / изд-во: Высшая школа, 2009.
19. Программное обеспечение (для самостоятельной работы):
- Операционная система Windows XP или более поздняя;
  - Пакет прикладных программ Microsoft Office;
  - Система программирования Turbo Pascal;
  - Система имитационного моделирования GPSS World.
20. 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>
21. Гражданский кодекс РФ. Ч.4 (вводится в действие 01.01.08 г.).- М.: Эксмо, 2010. - 656 с.
22. 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.



23. 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.

24. 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.

25. Руководство по экспертизе заявок на изобретения : утв. приказом Роспатента от 25 июля 2011 г. № 87 // URL: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inventions\\_utility\\_m odels/ruk\\_ezp\\_iz](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_m odels/ruk_ezp_iz).

26. Сергеев, А.П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации : учебник / А.П. Сергеев. - М. : Проспект, 2007. - 370 с.

27. Карпухина, С.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебник. - М.: Международные отношения, 2004. - 400 с.

28. 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.

29. 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. : Юристь, 2006. - 351 с.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ): МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	5
1.1 Особенности диссертационного исследования .....	5
1.2 Методология диссертационного исследования .....	8
1.2.1 Выбор темы диссертации.....	8
1.2.2 Выбор наименования диссертации .....	11
1.2.3 Актуальность и проблема диссертационного исследования .....	13
1.2.4 Научная новизна диссертационного исследования .....	14
1.2.5 Полезность результатов диссертационной работы .....	15
1.2.6 Достоверность исследований .....	15
1.2.7 Информационный поиск по теме диссертации.....	17
1.2.8 Постановка цели и задач исследования диссертации .....	20
1.2.9 Методические формы диссертации .....	22
1.2.10 Основные понятия и определения .....	24
1.2.11 Общие требования, возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов .....	33
1.3 Планирование и организация научных исследований .....	37
1.3.1 Общие положения .....	37
1.3.2 Основные этапы подготовки диссертации .....	38
2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И 46 ОБРАЗОВАНИИ .....	
2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий....	50
2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий .....	54
2.3 Основы компьютерных сетей.....	59
2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий .....	59
2.5 Методология создания программных продуктов. Понятие алгоритма и его свойства .....	63
2.6 Основы компьютерного моделирования систем .....	68
3 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ .....	72
3.1 Объекты интеллектуальной собственности .....	73

3.2 Международная патентная классификация изобретений.	
Информационный поиск.....	78
3.2.1. Международная патентная классификация .....	78
3.2.2 Информационный поиск .....	80
3.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель) .....	86
3.3.1 Подача заявки на выдачу патента на изобретение .....	86
3.3.2 Состав заявки на изобретение.....	86
3.3.3 Содержание документов заявки на изобретение.....	87
3.3.4 Формула изобретения.....	90
3.3.5 Чертежи или иные поясняющие материалы.....	92
3.3.6 Реферат .....	93
3.3.7 Оформление документов заявки на изобретение.....	93
3.4 Экспертиза заявки на изобретение .....	95
3.4.1 Условия патентоспособности изобретения.....	95
3.4.2. Характеристика объектов изобретений .....	97
3.4.3 Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение.....	104
Используемая литература .....	108
ОГЛАВЛЕНИЕ .....	111
Приложения .....	112

Приложение 1  
Образец титульного листа патентного документа

IP©(00Tff€3EA&I ФВДШРАЦШШ



**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*



*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  $\gamma$  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  $\gamma$  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  $\gamma$  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 обуславливают 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 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  $\gamma$  относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикуляр-

ной 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  $\gamma$  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  $\gamma$ , 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  $\gamma$  при этом уменьшается и вместе с ним уменьшается подача семенного материала плоскими лопастями 4. Угол  $\gamma$  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  $\gamma$  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, А23N 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.



## 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).

Учебное издание

**Крючин Николай Павлович**  
**Киров Владимир Александрович**  
**Котов Дмитрий Николаевич**

**Планирование и организация  
научно-исследовательской  
и инновационной деятельности**

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 21.09.2015. Формат 60\*84 1/16  
Усл. печ. л. 6,74, печ. л. 7,25.  
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](mailto:ssaariz@mail.ru)



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

**Л. В. Киселева**

# **Растениеводство с основами селекции, семеноведения**

**Методические указания  
для выполнения практических работ**

Кинель  
РИЦ СГСХА  
2014

**Киселева, Л. В.**

**К-44** Растениеводство с основами селекции, семеноведения : методические указания для выполнения практических работ / Л. В. Киселева. - Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. - 95 с.

Методические указания содержат теоретический материал, задания для выполнения практических работ, список рекомендованной учебной литературы, контрольные вопросы. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению: 35.06.01 - «Сельское хозяйство», направленность: 06.01.01 - «Общее земледелие, растениеводство» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

## Предисловие

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Растениеводство с основами селекции, семеноведения» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению: 35.06.01 - «Сельское хозяйство», направленность: 06.01.01 - «Общее земледелие, растениеводство». Учебное издание освещает вопросы растениеводства и сортоведения основных полевых культур, их видов, разновидностей, видовых и сортовых признаков, характеристики сортов и гибридов, включенных в Государственный реестр допущенных к использованию в производстве; способствует формированию навыков планирования селекционного процесса, организации государственного сортоиспытания. В методических указаниях изложены методики и техника проведения практических работ, дан перечень необходимых для их проведения материалов и оборудования. Каждая работа завершена контрольными вопросами. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

- способность к самостоятельному проведению научноисследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности подготовки: 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»;
- способностью понимать сущность современных проблем агрономии, научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции;
- владение методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных природных условиях;
- владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;
- способность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции.

## Тема 1. Теоретические основы растениеводства

### *Занятие 1. Рост и развитие растений*

**Цель занятия.** Ознакомиться со стадиями и фазами развития растений.

*Индивидуальное развитие растений или онтогенез* - это процесс непрерывных, качественных изменений, в ходе которого происходит формирование урожая. Одно и то же растение в разные периоды жизни от посева до созревания требует неодинаковых условий. Развитие его в течение жизни не однотипно. В процессе вегетации полевых культур различают стадии и фазы развития. Кроме этого, в жизни растений выделяют периоды и этапы органогенеза, которые приходится на определенные фазы образования и развития органов растений.

Растение и необходимые для его жизни условия составляют единство, основой которого является обмен веществ между растением и внешней средой. Во взаимодействии со средой происходит непрерывное развитие растения через приспособление, изменчивость, отбор и наследственное закрепление свойств и признаков.

Растение мы представляем себе как организм в развитии: оно рождается, живет, формирует семена (плоды), отмирает.

Каждое растение обладает определенными требованиями к условиям жизни и свойствами, так или иначе, реагировать на изменение этих условий. Наконец, каждый вид и сорт по-разному ассимилирует условия среды и строит свои органы согласно закономерностям индивидуального развития.

Изменяя условия жизни, можно управлять развитием и продуктивностью растений.

*Стадии развития.* Жизнь растения складывается из качественно отличимых этапов - стадий. В период прохождения этих стадий развиваются части и органы растения, различные его свойства и качества. Рост и развитие - процессы не тождественные.

Под ростом подразумевается увеличение массы, объема, высоты растений, связанных с новообразованием растительной ткани. Основа для него - ассимиляция.

Развитие - это процесс качественных изменений (содержимого клеток и органообразовательных процессов), который растение проходит от прорастания семени до созревания новых семян.

В то же время рост и развитие связаны между собой. Рост - это одно из свойств развития и предпосылка развития растения. Рост свойственен только развивающемуся организму. Пока семя не тронется в рост, растение не может начать стадийного развития. В зависимости от стадии развития изменяется и характер роста: идет образование различных органов.

Быстрота развития не всегда зависит от скорости роста. В практике можно наблюдать быстрый рост и медленное развитие (озимые, посеянные весной, быстро растут, но медленно развиваются); возможно и обратное явление: медленный рост и относительно быстрое развитие (озимые, посеянные осенью, вначале медленно растут, но успевают к весне пройти стадию яровизации, а затем и световую стадию). Возможны и такие случаи, когда растение будет быстро расти и быстро развиваться или, наоборот, медленно расти и медленно развиваться.

Требования растений к условиям развития и роста определяются исторически сложившейся наследственностью.

Скорость прохождения каждой стадии - зависит от количественного выражения факторов, входящих в необходимый комплекс, и от состояния растения.

Качественные изменения в точках роста растения проходят в строгой последовательности до определенного предела, и процесс этот необратим. Эти изменения передаются в процессе роста новым клеткам и органам растения, образовавшимся из изменившихся клеток (путем деления и новообразования), и не могут обычно передаваться в соседние, даже близко расположенные, но ранее сформировавшиеся части того же растения. Разные участки стебля могут быть в разных стадиях развития (ткани нижней части стебля бывают обычно стадийно более молодыми, чем вышерасположенные части стебля). Стадийное развитие идет от возрастено более старых к молодым клеткам (тканям), а не наоборот.

Так как стадии развития растения образуют общебиологические этапы индивидуального развития, то эти стадии являются базой развития органов и признаков растения.

Знание прохождения посевами отдельных стадий развития позволяет своевременно и эффективно применять необходимые технологические приемы по формированию высоких урожаев. Все агротехнические мероприятия следует проводить точно по стадиям формирования урожая и их требованиям к условиям питания. Отклонения от этого вызывают потери урожая.

*Фазы развития.* В процессе жизненного цикла у растений наблюдаются внешние морфологические изменения. Так, у сельскохозяйственных культур в процессе роста различают фенологические фазы, связанные с морфологическими изменениями органов и образованием новых частей: прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку, колошение (выметывание) у злаковых, ветвление стебля у бобовых, капустных и других культур; цветение, формирование семян, налив, созревание у злаковых; бутонизация, цветение, образование бобов, созревание, полная спелость у бобовых культур.

Озимые растения первые три фазы проходят при благоприятных условиях осенью, остальные - весной и летом следующего года; яровые весной и летом в год посева. У двулетних кормовых корнеплодных растений (свеклы, брюквы, турнепса и др.) в первый год вегетации растений формируются корнеплоды, а на второй год рост и развитие направлены на формирование семян. У многолетних трав такой цикл повторяется 3-10 и более лет.

Межфазный период составляет 7-12 дней и зависит преимущественно от температуры. Чем выше температура в период фазы, тем короче межфазный период.

Начало фазы развития отмечается в момент ее наступления у 10-15% растений.

После колошения (или выметывания) у злаковых или бутонизации у бобовых и других двудольных растений ускоряются процессы накопления сухих веществ: азотистых соединений, белка, крахмала, сахара, жира, фосфора, калия, макро- и микроэлементов. Вследствие их различного содержания и распределения в зерне изменяется соотношение протеина и его фракций, а также соотношение между самими фракциями, что сопровождается изменением качества зерна.



Формирование зерна сопровождается резким снижением влажности растений, усыханием листьев и стеблей. Растения приобретают желтую, коричневую и бурую окраску. У бобовых культур эти процессы происходят более медленно.

Для снабжения зерна продуктами ассимиляции CO<sub>2</sub> очень важно чтобы сам колос, верхняя часть стебля и флаговый лист как можно больше находились в здоровом, зеленом состоянии.

Преждевременное прекращение их функций засухой или болезнями приводит к образованию шуплого зерна за счет снижения, прежде всего, доли эндосперма (мучнистого тела), в то время как зародыш и алейроновый слой страдают меньше.

Когда зерно достигает своего максимального объема, с этого момента морфологической спелости начинается его созревание. С уменьшением влажности по мере созревания зерен уменьшается их масса. Окончательная масса зерен зависит от вида, сорта, а также условий выращивания. Различают следующие стадии созревания зерновых культур: молочная, молочно-восковая, восковая, начало полной, полная спелость. Сроки наступления полной спелости зерна зависят от многих факторов, среди которых немалая роль принадлежит почвенно-климатическим условиям, приемам возделывания и сортовым особенностям. В Беларуси полная спелость зерновых культур обычно наступает в конце июля - первых числах августа. При прохладной и дождливой погоде в весеннее - летний период вегетации увеличивается продолжительность всех фаз, задерживается созревание зерна, сухая же и жаркая погода ускоряет созревание зерна.

Длительность фаз созревания отличается у разных видов. Вследствие засухи или поражения болезнями посевы могут быстрее созревать (преждевременное созревание). В таких условиях образуются неполноценные зерна (шуплые, сморщенные). Физиологическая спелость достигнута, когда зерна в состоянии прораста, т.е. они достигли полной всхожести. Период покоя у разных зерновых выражен по-разному. У ржи и тритикале период покоя очень короткий и при достижении полной спелости достаточно незначительной влаги, чтобы вызвать прорастание.

Время от посева до полного формирования урожая у разных видов разное, как и длительность отдельных фаз. В таблице 1

представлена характеристика фаз вегетации озимой мягкой пшеницы.

Таблица 1

Характеристика фаз вегетации озимой пшеницы

Показатель	Набухание и прорастание семян	Всходы	Кушение	
			осеннее	весеннее
Продолжительность, дней	7-15	17-25	25-35	30-40
Сумма среднесуточных температур, °С	120-130	150-250	200-240	250-300
Показатель	Выход в трубку (стеблевание)	Колошение	Цветение и оплодотворение	Формирование, налив и созревание зерна
Продолжительность, дней	25-35	5-6	5-7	30-40
Сумма среднесуточных температур, °С	350-450	100-120	110-130	650-750

Задание 1. Ознакомиться со стадиями и фазами развития растений.

Задание 2. Пользуясь таблицей 1, дать характеристику фаз вегетации озимой пшеницы и по тому же принципу охарактеризовать их у яровой пшеницы, ячменя и овса (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика фаз вегетации яровой пшеницы, ячменя и овса

Показатель	Набухание и прорастание семян	Всходы	Кушение
Продолжительность, дней			
Сумма среднесуточных температур, °С			
Показатель			
Продолжительность, дней			
Сумма среднесуточных температур, °С			

## Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию онтогенез.
2. Перечислите и дайте краткое описание стадий жизни растений.
3. Охарактеризуйте фазы развития озимых культур.
4. Перечислите и охарактеризуйте фазы развития яровых хлебов.
5. От чего зависит длительность фаз созревания?

## ***Занятие 2. Формирование элементов продуктивности зерновых культур***

**Цель занятия.** Ознакомиться с периодами формирования элементов продуктивности растений на разных этапах органогенеза и требованиями растений к факторам внешней среды в зависимости от фазы развития.

Каждый этап органогенеза совпадает с определенной фазой роста и развития зерновых культур, на каждом этапе формируются определенные элементы продуктивности.

Целью интенсивных технологий является максимальная реализация потенциальной продуктивности растений. Она зависит от основных элементов структуры урожая. Урожайность зерновых культур учитывают по числу продуктивных побегов, по элементам продуктивности колоса (числу колосков и цветков), заложившихся на IV-V этапе органогенеза, по числу зерновок в колосе, достигших XI-XII этапа.

Как правило, высокая потенциальная продуктивность современных сортов реализуется не полностью, уровень реализации зависит от создания оптимальных условий прохождения соответствующих этапов органогенеза.

Выделяют четыре периода формирования элементов продуктивности растений на разных этапах органогенеза.

*Первый период* (I-II этап органогенеза). Прорастают семена, появляются всходы, определяется число побегов кушения, зародышевых и узловых корней, величина конуса нарастания. Чем синхроннее идет кушение, тем больше образуется продуктивных стеблей.

У озимых культур II этап длится в течение всей осени и зимы, поэтому число продуктивных побегов определяется продолжи

тельностью и энергией осеннего кущения и выживаемостью осенних побегов в зимний период. У большинства сортов озимых культур гибель осенних побегов зимой может компенсироваться весенним кущением. Однако, хотя конусы нарастания зон кущения выходят весной из состояния покоя, в условиях быстрого нарастания температуры воздуха они ускоренно проходят второй этап органогенеза, дают побеги с меньшим габитусом и по продуктивности не превосходят побеги яровых культур.

Наибольшее число побегов и пазушных почек на растении формируется тогда, когда главный побег находится на IV-V этапе органогенеза. При переходе главного побега к VI этапу идет массовое отмирание пазушных почек и приостанавливается развитие побегов кущения, которые отставали от главного на 2-3 этапа.

*Второй период* (III-IV этап органогенеза). Урожайность зависит от интенсивности дифференциации зачаточного колоса и синхронности закладки колосков на III-IV этапе. Нарушение синхронности закладки колосков может возникнуть даже при незначительном дефиците влажности почвы или воздушной засухе и привести к быстрой редукции уже заложившихся колосков.

*Третий период* (V-IX этап). Относительно синхронно идет развитие цветков у основания колосковых бугорков. У пшеницы в колосках формируется от 5 до 12 цветков, у ржи - от 3 до 8, у ячменя - по одному цветку.

Большая часть цветков в колосках пшеницы отстает в развитии и редуцируется, достигнув V-VI этапа. На VII-VIII этапе можно установить различия, свойственные сортам. У ржи также идет редукция цветков в колосках, и у большинства сортов остаются по два, реже по 3-4 развитых цветка.

У озимой ржи нередко редуцируются первый и второй цветки в колосках средней части колоса. Это явление череззерницы связано или с дефицитом влаги в почве на VII-VIII этапе и недоразвитием генеративных органов в цветках, или с неблагоприятными условиями для опыления на IX этапе, когда в результате пасмурной дождливой или безветренной погоды нарушался перенос пыльцы.

Засушливые условия во время прохождения IV-VI этапов приводят, в первую очередь, к редуцированию верхних колосков и нередко самых нижних.

Засушливая погода на X этапе органогенеза приводит к укорачиванию зерновок, на XI этапе - к получению щуплых, невыполненных зерен. У яровых культур в зависимости от обеспеченности растений влагой в ранневесенний период число колосков сильно варьирует и процент их редукции уже на V-VI этапе может достигать 30-40%, а число колосков со стерильными цветками на IX-X этапе может составлять 50-60%.

Сравнивая потенциальную продуктивность сорта на разных этапах органогенеза с фактической продуктивностью, учитывая время наступления и продолжительность этапов, сроки их прохождения и метеорологические условия на каждом этапе, можно установить: на каком этапе и за счет каких органов у каждого из испытуемых редуцировались элементы продуктивности, произошли потери урожая.

Контроль формирования урожая дает возможность оценивать потенциальную продуктивность растений на самых разных этапах; определять и сравнивать, за счет каких элементов складывается потенциал продуктивности; выявлять критические этапы в органогенезе растений, во время которых проходит процесс редукции элементов потенциальной продуктивности; определять, какие элементы продуктивности наиболее устойчивы при неблагоприятных условиях.

Однако фазы развития растений не отражают все сложные органообразовательные процессы, происходящие в растениях.

Каждый орган, как и растение в целом, при формировании проходит ряд этапов. Установлено, что влияние каждого фактора среды, определяющего продуктивность растения, неодинаково на различных этапах его индивидуального развития (онтогенез). В связи с этим при интенсивной технологии возрастает роль контроля над состоянием растений по этапам органогенеза, так и меняющихся условий произрастания.

Ф. М. Куперман установила в развитии злакового растения двенадцать основных этапов органогенеза, общих для всех покрытосеменных растений (рис. 1), на каждом из которых формируются характерные для данного этапа развития органы растения.

В разные фазы развития у растений наблюдаются и разные требования к факторам внешней среды.

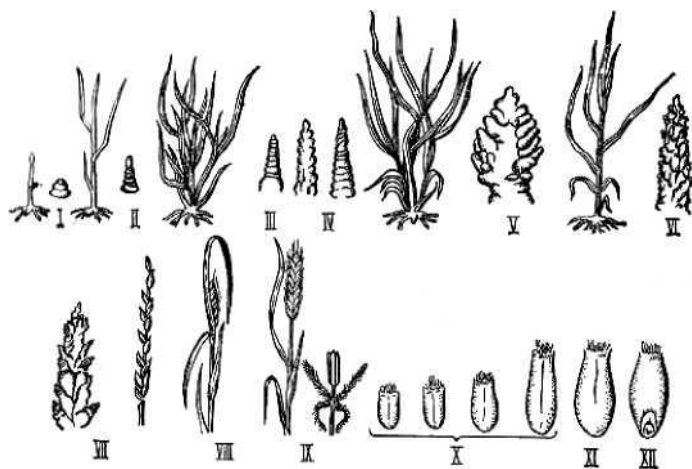


Рис. 1. Этапы органогенеза озимой пшеницы

I. В набухшем от влаги семени начинается активное разрастание зародышевых органов. При прорастании зерновки трогается в рост главный зародышевый корешок. Через сутки-двое появляются зародышевые корни. Конус нарастания (точка роста) недифференцированный. Этап завершается прорастанием семени и появлением всходов.

II. Дифференциация основания конуса нарастания на зачаточные узлы, междоузлия и стеблевые листья.

III. Вытягивание и сегментация конуса нарастания - зачаточной оси колоса. С началом кущения образуются вторичные (узловые) корни.

IV. Формирование колосковых бугорков (конуса нарастания второго порядка). Растут нижние междоузлия. Начало выхода в трубку.

V. Формирование цветков в колосках. Первыми начинают дифференцироваться колосковые бугорки в средней части колоса, а затем процесс идет вверх и вниз вдоль оси. На этом этапе окончательно определяется потенциально возможное для сорта число цветков в колосках. Продолжается выход в трубку.

VI. Формирование пыльниковых мешков и завязи пестика. Идет рост тычинок, пестика и покровных органов цветка. Усиленно растут средние междоузлия. Стебление.

VII. Завершение процесса формирования пыльцы. Усиливается рост тычиночных нитей. Начинается интенсивный рост члеников соцветия и покровных органов цветка, а также верхних междоузлий. Стебление.

VIII. Завершается процесс формирования всех органов соцветия и цветка. Усиленно растет самое длинное верхнее междоузлие. Идет выколашивание.

IX. Цветение, оплодотворение, образование зиготы. Рост междоузлий стебля прекращается.

X. Формируются зерновки. К концу этапа зерновки достигают типичной для сорта длины.

XI. Накопление питательных веществ в зерновках (налив), идет их рост в толщину и ширину; фазы молочного и тестообразного состояния.

XII. Рост зерновки прекращается, наступает восковая и полная спелость. Накопленные в зернах питательные вещества превращаются в запасные.

Таким образом, в ходе онтогенеза у растений зерновых культур одновременно протекают возрастные, этапные и органообразующие процессы.

В настоящее время существует достаточно много шкал онтогенеза злаковых культур. Различные авторы рекомендуют мероприятия по уходу за растениями, используя разные шкалы. В таблице 1 представлена фенологическая шкала по международному коду в сравнении с этапами органогенеза по Ф. М. Куперман.

Продолжительность отдельных фаз вегетации и этапов органогенеза неодинакова. Она обусловлена биологическими особенностями вида, сорта и погодными условиями в период прохождения той или иной фазы вегетации.

Задание 1. Выделить четыре периода формирования элементов продуктивности растений на разных этапах органогенеза.

Задание 2. Ознакомиться с требованиями к факторам внешней среды в зависимости от фазы развития растений.

Таблица 1

Соотношение кодовых обозначений отдельных фенофаз роста  
и развития хлебных злаков по различным шкалам

Фазы роста и развития	По международной классификации	Этапы органогенеза по Куперман
1	2	3
<b>Прорастание:</b>		
сухая зерновка	0	
набухшая зерновка	3	
появление первичного корешка	5	
появление coleoptilya	7	
<b>Всходы</b> (выход coleoptilya на поверхность почвы)		
Появление первых листьев:	10	I
первого		I
второго	11	
третьего	12	I
четвертого и последующих (до девятого)	13	I
<b>Кущение:</b>	14-19	I
боковой стебель во влагалище		
начало кущения, развиты главный и один боковой стебель	20	I
	21	I-II
полное кущение, развиты главный и пять боковых стеблей	25	II
конец кущения (листовое влагалище начинает удлинняться)	29	II-III
<b>Выход в трубку:</b>		
начало фазы	30	III-IV
над поверхностью почвы на главном стебле замечен первый узел	31	V
замечен второй узел	32	V-VI
замечены третий - шестой узлы	33-36	V-VI
последний лист выходит из влагалища	37	VI-VII
появление язычка у последнего листа	39	VII
набухание листовых влагалищ верхнего листа	43	VII
<b>Колошение:</b>		
начало (замечен первый колосок)	51	VIII
выколосилась 1/4 колоса	53	
1/2 колоса	55	
3/4 колоса	57	
виден целый колос	59	



Окончание таблицы 1

1	2	3
<b>Цветение:</b>		
начало (появляются первые пыльники)	61	IX
полное цветение	65	IX
конец	69	IX
<b>Формирование зерновки</b> (первые зерновки достигли конечного размера, их содержимое водянистое)	70	X
<b>Молочная спелость:</b> ранняя	71	XI
	75	
средняя	77	
поздняя		
<b>Восковая спелость</b> (содержимое зерновки мягкое, пластичное)	85	XII
	87	
<b>Желтая спелость</b>	91	
<b>Полная спелость</b> (зерновка твердая, растение засохшее, отмирает)		

Задание 3. Анализируя данные таблицы 1, сравнить фенологическую шкалу по международному коду с этапами органогенеза по Ф. М. Куперман.

#### Контрольные вопросы

1. Назовите четыре периода формирования элементов продуктивности растений на разных этапах органогенеза. Дайте им характеристику.
2. Перечислите и дайте краткое описание основных этапов органогенеза.
3. Что такое фенологическая шкала по международному коду в сравнении с этапами органогенеза по Ф. М. Куперман?
4. Что дает возможность оценивать потенциальную продуктивность растений на самых разных этапах?
5. От чего зависит продолжительность отдельных фаз вегетации и этапов органогенеза?

### ***Занятие 3. Методы исследований в растениеводстве***

**Цель занятия.** Ознакомиться со специфическими методами научной агрономии и основными типами сравнительных экспериментов, исполь - зуемых в практике агрономических исследований.

Дальнейшее наращивание производства продукции растениеводства возможно только при активном внедрении новейших достижений науки и техники, интенсивных технологий выращивания программированных урожаев сельскохозяйственных культур, комплексного применения биологических, агротехнических и химических приемов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений.

Не последнюю роль должны сыграть специалисты высшей квалификации: от уровня их научной подготовленности, сознательности, активности, добросовестности и понимания величия поставленных задач зависит успех их решения. Специалистам сельского хозяйства необходимо постоянно следить за последними достижениями в области науки и передовой практики с тем, чтобы отбирать из этих достижений все то, что оказывается наиболее эффективным в условиях данной зоны, конкретного хозяйства.

Опытное дело - это глаза научной агрономии, оно возникло, как и всякое научное знание, из запросов производства. Умение экспериментировать, ставить и проводить полевые и другие виды сельскохозяйственных опытов требует от исследователя больших и разносторонних знаний в области физики, математики, химии, ботаники, физиологии, микробиологии, почвоведения, агрохимии, земледелия, философии и экономики, энтомологии и фитопатологии, требует гибкого аналитического и обобщенного ума, владения методами диалектического материализма.

Агрономия - наука комплексная, занимается изучением и разработкой теоретических основ и агротехнических приемов повышения продуктивности растений и улучшения качества урожая полевых культур. В силу большой комплексности научная агрономия использует разнообразные методы из области точных наук - математики, физики, химии, физиологии и других, а также имеет свои специфические методы, т.е. биологические методы исследования.

В основе любого теоретического и экспериментального исследования лежит общий метод познания - метод диалектического материализма. Метод диалектического материализма вскрывает наиболее общие законы развития природы и общества.

Агрономическая наука, опираясь на метод диалектического материализма, при разработке теоретических основ и практических приемов повышения продуктивности растений пользуется общепринятыми приемами научного исследования - наблюдением и экспериментом, индукцией и дедукцией, анализом и синтезом, обобщением и абстрагированием, гипотезой, моделированием и математическими методами.

Остановимся на специфических методах научной агрономии - наблюдении и эксперименте.

*Наблюдение* - это количественная или качественная регистрация интересующих исследователя сторон развития явления, констатация наличия того или иного его состояния, признака или свойства. Наблюдение возникло на заре человечества одновременно с мышлением. Оно и сейчас широко применяется в жизни, в науке. Процесс наблюдения начинается, прежде всего, с восприятия или констатирования какого-либо факта, явления. Но затем к восприятию присоединяется более или менее сложный умственный процесс. Примерами наблюдений могут служить: 1) наблюдения на метеостанциях (за температурой ( $t^0$ ) воздуха, почвы, осадками, силой ветра и т.д.); 2) наблюдение за засоренностью посевов, наличием в почве NPK, засухоустойчивостью и морозостойкостью т.д. Однако наблюдение в агрономической науке не является самостоятельным приемом исследования. Он входит в состав более сложного метода исследования - эксперимента.

*Эксперимент* - опыт (активное наблюдение) - это такое изучение, при котором исследователь искусственно вызывает явление или изменяет условие так, чтобы лучше выяснить сущность явления, происхождение, причинность и взаимосвязь предметов и явлений. Особенность эксперимента - его воспроизводимость. По сравнению с простым наблюдением эксперимент имеет ряд преимуществ: 1) Исследователь сам вызывает нужное ему явление, не дожидаясь, когда оно наступит в природе. Он может создавать искусственную засуху, низкие температуры и воздействовать ими на растение; 2) Экспериментатор может расчленять явления (анализ) и вновь объединять их (синтез); 3) Исследователь всегда включает несколько вариантов - проб, из составления которых делает заключения - выводы.

Под *вариантом опыта* понимают определенную совокупность приемов возделывания растений (в полевом опыте на одной делянке, в вегетационной опыте, в одном сосуде или в нескольких).

Важной задачей сравнительного эксперимента является количественная оценка эффектов опытных (изучаемых) вариантов.

В практике агрономических исследований используют в основном четыре типа сравнительных экспериментов: *лабораторный, вегетационный, лизиметрический и полевой.*

*Лабораторный эксперимент* - исследование, осуществляемое в лабораторной обстановке с целью установления действия и взаимодействия факторов на изучаемые объекты. Лабораторные опыты проводятся как в обычных комнатах, так и в искусственно регулируемых условиях - в термостатах, боксах и климатических камерах. Для характеристики почв и семян используют физические и химические методы анализа: определяют гранулометрический состав, скважность, влагоёмкость и т.д., условия прорастания семян, их всхожесть, содержание белка и т.д.

Большим достоинством лабораторного метода является быстрота и высокая достоверность проведения, недостатком - отсутствие главного объекта агрономии - самого растения и его урожайности. Таким образом, лабораторные методы в исследованиях должны играть большую вспомогательную роль в полевых экспериментах и наблюдениях.

*Вегетационный эксперимент* - исследования, осуществляемые в контрольных условиях - вегетационных домиках, теплицах, оранжереях, климатических камерах и других сооружениях с целью определения и установления различия между вариантами опыта и количественной оценки действия и взаимодействия изучаемых факторов на урожайность растений и его качество. Вегетационный метод исследования исторически возник в помощь лабораторно-химическому. Одним из основоположников его был французский ученый Буссенго. В основу своих исследований он ставил принцип: спрашивать во всем «мнение» самого растения.

Сущность вегетационного метода состоит в том, что растения выращивают в вегетационных сосудах, сделанных из стекла, глины, пластических и других материалов, в искусственной, но регулируемой экспериментом обстановке. Для сближения условий

проведения эксперимента с полевой обстановкой ставят вегетационно-полевые опыты.

*Лизиметрический метод* — исследование жизни растений и динамики почвенных процессов в специальных лизиметрах, позволяющих учитывать передвижение и баланс влаги и питательных веществ в естественных условиях. Он отличается от вегетационного тем, что исследования жизни растений проводятся в поле в специальных лизиметрах, где почва отгорожена с боков и снизу от окружающей почвы и подпочвы.

Этим методом изучают водно-солевой и пищевой баланс. Лизиметры делятся:

- 1) С почвой естественного строения;
- 2) С насыпной почвой.

*Полевой сельскохозяйственный опыт* - исследования осуществляемые в полевой обстановке на специально выделенном участке. Основной задачей полевого опыта является определение различий между вариантами опыта, количественная оценка действия факторов жизни, условий и приемов возделывания на урожай растений и его качество. Полевой метод по праву занимает ведущее место в агрономических исследованиях. Особенности этого метода заключаются в том, что изучение растений, действие какого-либо агроприема или препараты производится в совокупности с действием почвенных, погодных, агротехнических и других условий очень близких к производственным условиям. При постановке полевого опыта имеется возможность дать агротехническую и экономическую оценку изучаемому приему.

Прежде чем сделать выводы и рекомендации для производства на основании наблюдений, лабораторных, вегетационных, лизиметрических опытов они должны быть тщательно проверены в условиях сравнительного полевого опыта. Статистика используется в опытном деле для определения средних значений и их ошибок.

В настоящее время математическая статистика является важным инструментом при планировании эксперимента и обработке полученных данных. Она позволяет извлечь максимум информации из исходных данных, оценить насколько существенны разли

чая между вариантами, установить коэффициенты корреляции и уравнения регрессий.

Одним словом статистические методы в сравнительных экспериментах занимают особое положение.

Таким образом, только умелое сочетание всех методов познания и типов сравнительных экспериментов обеспечат получение научно-обоснованных рекомендаций для широкого внедрения в производство.

Задание 1. Ознакомиться со специфическими методами научной агрономии - наблюдением и экспериментом.

Задание 2. Ознакомиться с основными типами сравнительных экспериментов, используемыми в практике агрономических исследований - лабораторный, вегетационный, лизиметрический и полевой.

Задание 3. Определите, какие из типов сравнительных экспериментов вы используете в своих исследованиях. Дайте пояснения.

#### Контрольные вопросы

1. Назовите методы научной агрономии, дайте им характеристику.
2. Что может служить примерами наблюдений?
3. Каковы преимущества эксперимента по сравнению с простым наблюдением?
4. Перечислите и дайте краткое описание основных типов сравнительных экспериментов.
5. Для чего используется математическая статистика?

### ***Занятие 4. Влияние условий среды на развитие растений***

**Цель занятия.** Ознакомиться с основными факторами среды, оказывающими влияние на рост и развитие растений, научными принципами и законами земледелия.

Культурные растения развиваются в непрерывно изменяющихся условиях среды - суточные и сезонные колебания освещения, температуры, влажности почвы и воздуха, а также колебания в содержании усвояемых элементов питания в почве и др.

Главное значение придается питанию растений. Его основные составляющие - водный режим, корневое питание и фотосинтез. Элементы корневого питания могут эффективно использоваться растениями лишь при благоприятных условиях фотосинтеза (наличие света, тепла, влаги, углекислого газа и кислорода воздуха, высокая активность листьев, транспирация и др.). Основное условие увеличения количества создаваемого растениями органического вещества - повышение коэффициента использования света (с 0,5 до 3% и более). При правильной агротехнике, один из главных принципов которой заключается в оптимизации обеспечения растений светом (физиологически активной радиацией - ФАР), эффективность фотосинтеза повышается, растет урожай биомассы.

Биологическая сущность получившей широкое применение интенсивной технологии сводится к повышению уровня усвоения растениями солнечной энергии, к повышению КПД использования ФАР. Естественные причины снижения этого показателя: недостаточная площадь листовой поверхности в начале вегетационного периода, что не позволяет полностью использовать падающую на посевы ФАР; постепенное увеличение в ходе роста затрат на дыхание фотосинтезирующих и нефотосинтезирующих органов растений; наличие листьев, фотосинтетически неактивных из-за физиологического возраста; наличие листьев, не адаптированных к существующим условиям ФАР внутри посева. Посевы с низким фотосинтетическим потенциалом не могут сформировать высокий биологический урожай.

Существует прямая связь между воздушным и корневым питанием растений. Чем лучше растение обеспечивается водой и питательными веществами из почвы, тем интенсивнее оно использует надземные условия (фотосинтез усиливается).

Потребность растений во влаге измеряется количеством воды (в граммах), необходимой для создания одного грамма сухого вещества. Эта величина называется транспирационным коэффициентом (ТК). В зависимости от вида и сорта растения, а также почвенно-климатических условий и погоды величина транспирационного коэффициента изменяется в широких пределах: для озимой пшеницы он составляет 300-450, кукурузы - 230-300, гороха - 400-550, сахарной свеклы - 240-400.

*Продуктивность транспирации* - это показатель, обратный транспирационному коэффициенту: количество сухого вещества, выраженное в граммах, которое растение создает, испаряя 1 кг воды (для этого 1000 - число граммов в 1 кг надо разделить на транспирационный коэффициент). Величина продуктивности транспирации колеблется в пределах от 1 до 8 г.

Потребность в воде изменяется по фазам развития растения. Периоды наибольшей потребности растений в воде называют критическими. Для озимой ржи, озимой и яровой пшеницы, ячменя и овса критические периоды - выход в трубку — колошение, для сорго и проса - колошение — налив, для кукурузы - цветение — молочное состояние зерна, для зерновых бобовых и гречихи - цветение, для подсолнечника - образование корзинки — цветение, для хлопчатника - цветение — заложение коробочки, для картофеля - цветение — клубнеобразование.

Установлено, что оптимальная влажность в корнеобитаемом слое для большинства растений находится в пределах 60-80% НВ (наименьшей влагоемкости), а в период наибольшего развития ассимиляционного аппарата и интенсивного роста - в пределах 70-80%.

При расчете оптимальных доз удобрений для получения запрограммированной урожайности культуры, возделываемой по интенсивной технологии, используют показатели выноса питательных веществ (НРК) из почвы (в кг) в расчете на 1 т основной продукции (зерно, семена, корнеплоды и др.) и побочной продукции (солома, ботва и др.). Например, для озимой пшеницы вынос составляет: N - 32, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 11, K<sub>2</sub>O - 20; для гороха и сахарной свеклы, соответственно 60; 16; 20 и 4,7; 1,2; 5,5.

Главная роль как в превращении неусвояемых и трудноусвояемых соединений почвы в доступные формы, так и в обратном процессе принадлежит самим растениям и почвенным микроорганизмам. Растения оставляют в почве органические вещества, активизируя тем самым жизнедеятельность микроорганизмов. Соответствующей агротехникой создаются условия эффективного управления фотосинтезом. Высокая культура земледелия, оказывая значительное влияние на физиологические функции растений, делает возможным программирование урожая.



Растение, почва, климат и хозяйственная деятельность человека находятся в постоянном диалектическом взаимодействии. Растение и условия его жизни (среда) составляют единство, в основе которого лежит обмен веществ. Во взаимодействии со средой происходят развитие растения, его приспособления к внешним условиям путем изменчивости, отбора и наследственного закрепления свойств и признаков.

Растения предъявляют определенные требования к условиям среды и чутко реагируют на их изменение. Направленно изменяя условия жизни, можно в значительной степени влиять на урожайность и качество получаемой продукции. Для этого необходимо знать потребности растений и удовлетворять их согласно законам индивидуального развития. Каждый вид и сорт по-разному использует условия среды. Качественное своеобразие различных растений выражается в характере обмена веществ (определившегося в филогенезе), в особенностях роста, развития и размножения.

Теория управления развитием и продуктивностью возделываемых растений опирается на объективные законы земледелия и научные принципы, устанавливаемые экспериментально.

*Закон минимума, оптимума и максимума действия факторов жизни (свет, тепло, влага, питание, кислород, углекислый газ).* Развитие растения и его урожайность ограничиваются тем фактором, который оказывается в минимуме. Только при устранении этого минимума продуктивность увеличивается и будет возрастать до тех пор, пока в дефиците не окажется другой фактор. То же самое отмечается и при избыточном (максимальном) влиянии того или иного фактора. Например, при избытке воды (тепла, азотного питания и др.) урожайность будет падать. И только при оптимальном воздействии каждого из жизненных факторов продуктивность растения будет повышаться, стремясь к максимуму до полной реализации потенциальных возможностей сорта. Достигается это, как известно, соответствующими агроприемами. Нужно помнить, что растения используют фактор, находящийся в минимуме, тем в большей степени, чем большее число других факторов будет в оптимуме.

*Закон одновременного, совокупного и взаимообусловленного действия факторов жизни.* В природных условиях жизненные

факторы действуют на растение не изолированно, а комплексно, одновременно, во всей совокупности и взаимосвязи. Каждый фактор в разных сочетаниях с другими действует по-разному. В зависимости от их сочетания меняется и уровень оптимума действия факторов.

Для формирования высоких урожаев необходимо одновременное и совместное действие всех жизненных факторов. К примеру, улучшение водного и воздушного режимов почвы способствует повышению активности микроорганизмов, увеличению эффективности удобрения, снижению транспирации и т. д.

*Закон совокупного действия факторов* убеждает в ложности «закона убывающего плодородия, убывающей производительности затрат» и подтверждает значение закона минимума, оптимума и максимума. Действие их диалектически связано. Согласно этому закону при совместном действии нескольких факторов (приемов агротехники) прибавка урожая получается значительно больше, чем сумма прибавок урожая от действия каждого фактора в отдельности. В одном из опытов прибавка урожая озимой пшеницы от орошения (без удобрений) составила 1,76 т/га, от удобрения (без орошения) - 0,28, а от углубления вспашки (без орошения и удобрения) - 0,14, т. е. в сумме 2,18 т/га, тогда как от комплексного применения этих приемов она достигла 3,21 т/га (Херсонский СХИ). В другом опыте, в Саратовской области, прибавка урожая зерна проса от удобрений составила 0,32 т/га, от орошения - 1,21 и от орошения и удобрений - 1,84 т/га.

Закон комплексного действия факторов позволяет выявить оптимальные агротехнические условия, необходимые для достижения наибольшей эффективности приемов выращивания, удобрения, способов вспашки, орошения и др.).

*Закон физиологической равнозначимости и незаменимости факторов.* Два первых закона являются как бы дополнением, следствием и конкретизацией этого третьего закона. Сущность его заключается в том, что ни один из факторов (тепло, влага, пища, воздух) не может быть заменен другим, ибо по своему физиологическому действию все они одинаково важны и равнозначимы для жизни растения.

Комплекс жизненных факторов неодинаков не только для разных растений (видов, сортов), но и в разные периоды жизни одного и того же растения. На каждом этапе развития требуется свое особое количественное и качественное сочетание факторов. Например, для озимой пшеницы осенью и в начале зимы необходимы пониженные температуры (2—5°C), а весной, после начала отрастания, требуются температуры выше 15°C. Если сахарная свекла в мае — июне потребляет азота 26%, фосфора 17 и калия 15% их суммы за вегетацию, то в разгар вегетации, в июле - начале августа, этих веществ требуется значительно больше - соответственно 48, 41 и 46%.

В растениеводстве действуют и другие законы, которые необходимо учитывать: критический период по отношению растений к фосфору, законы возврата и плодосмена. Например, если полевые культуры в начале своего развития перенесли фосфорное голодание, то они не смогут сформировать высокие урожаи зерна даже при хорошей обеспеченности фосфором в последующий период. Для поддержания эффективного плодородия почвы необходимо вносить (возвращать) в нее питательные вещества для растений в количествах, потребляемых ими на создание урожая. Чередование культур в пространстве и во времени (плодосмен) позволяет при равных условиях получать более высокие урожаи, чем при повторных посевах или при постоянном выращивании.

Наиболее эффективна агротехника, направленная на полное и своевременное удовлетворение меняющихся потребностей растения на разных этапах его жизни, устраняющая действие отрицательных факторов (сорные растения, болезни, вредители, засуха и др.). При этом необходимо помнить, что практическое решение любого вопроса в растениеводстве всегда связано с экономикой. Сама постановка любого исследования вызывается требованиями экономики, и успешное решение определяется отысканием экономически выгодных для производства приемов агротехники.

Высокие по выходу и качеству продукции урожаи можно получать при комплексной и дифференцированной агротехнике, построенной на научной основе. Агротехника - это система правильных приемов выращивания растений, применяемых своевременно, в определенной последовательности и в взаимной связи, в соответ

ствии с потребностями растений и местными условиями. Отдельные разрозненные приемы (даже очень хорошие) никогда не дадут таких результатов, как комплексное их применение.

В настоящее время широкое применение в производстве нашли интенсивные технологии возделывания зерновых и других культур, обеспечивающие значительное увеличение урожайности.

Использование основных законов растениеводства - теоретическая основа разумного ведения отрасли на принципах интенсивной комплексной агротехники и применения лучших сортов и гибридов.

Растениеводство (полеводство) имеет сезонный характер. Каждая операция по возделыванию культур должна проводиться в строго определенное время. К. Маркс и Ю. Либих считали, что в сельском хозяйстве нет более важного фактора, чем фактор времени.

Каждая культура имеет свои биологические особенности и потребности. Агротехника не терпит шаблона и нуждается в постоянном совершенствовании. Она изменяется при изменении структуры посевов, введении новых сортов, использовании новых приемов, комплексной механизации, удобрений и т. д. Агротехника всегда должна быть конкретной.

Задание 1. Ознакомиться с основными факторами среды, оказывающими влияние на рост и развитие растений. Дать им характеристику.

Задание 2. Ознакомиться с научными принципами и законами земледелия, на которые опирается теория управления развитием и продуктивностью возделываемых растений.

Задание 3. Изучить законы в растениеводстве, которые необходимо учитывать: критический период по отношению растений к фосфору, законы возврата и плодосмена.

#### Контрольные вопросы

1. Каковы основные составляющие питания растений?
2. Какова связь между воздушным и корневым питанием растений?
3. Что такое продуктивность транспирации?
4. Какие периоды потребности растений в воде называют критическими? Назовите эти периоды у исследуемых вами культур.

5. На какие объективные законы земледелия и научные принципы опирается теория управления развитием и продуктивностью возделываемых растений?

## ***Занятие 5. Влияние сортов и агротехнических приемов на качество урожая***

**Цель занятия.** Изучить влияние сорта и отдельных агротехнических приемов на количество и качество растительной продукции.

Задача растениеводства состоит не только в получении максимальной урожайности сельскохозяйственных культур, но и в обеспечении соответствующего качества продукции, ради которой выращивают растения (наибольший сбор сахара, растительного масла, высококачественного зерна, волокна и пр.). Количество и качество растительной продукции зависят от множества факторов: сортовых особенностей, почвенно-климатических условий, агротехники, степени устойчивости растений к вредителям и болезням, условий уборки и хранения и пр.

Так, у пшеницы содержание белка обуславливает мукомольные и хлебопекарные качества зерна. Установлено, что на плодородных почвах при обилии света, тепла и пониженном количестве осадков пшеница формирует зерно с повышенным содержанием и качеством белка. В прохладном же и влажном климате зерно теряет стекловидность, становится мучнистым, низкобелковым, мука из такого зерна непригодна для получения изделий высокого качества. При продвижении с северо-запада на юг и юго-восток страны содержание белка в зерне пшеницы увеличивается.

Именно в этом направлении нарастают засушливость климата, количество тепла, содержание азота в почве и интенсивность освещения.

Сортовые различия по содержанию протеина проявляются гораздо в меньшей степени, чем различия, возникающие под влиянием географических факторов. К примеру, колебания в накоплении протеина в зерне в зависимости от района произрастания пшеницы могут достигать 8%, тогда как различия между сортами в одном и том же районе в среднем

В настоящее время особо актуально расширение производства сортов интенсивного типа - сильной мягкой пшеницы (сортов- улучшителей), твердой пшеницы.

Качество зерна зависит от условий возделывания, в частности от количества и качества вносимых удобрений, предшественников и др.

Например, при внесении N70P60K60 содержание клейковины в зерне озимой пшеницы возросло до 36,9% (без удобрения - 27,9%).

Качество зерна пшеницы можно повысить, применяя интенсивную технологию. Например, содержание клейковины в зерне пшеницы, выращенной по традиционной технологии, составило 27-29%; а при возделывании по интенсивной технологии - соответственно 30-32%. Это результат применения подкормок азотными удобрениями, обработки посевов пестицидами и регуляторами роста для предотвращения заболеваний, повреждения вредителями и полегания.

Большой ущерб качеству зерна пшеницы причиняет клоп- черепашка. Из муки, полученной из зерна, на 2% поврежденного черепашкой, нельзя выпечь хлеб высокого качества (тесто получается липким, расплывающимся, а хлеб невкусным и малообъемным).

В семенах одного и того же сорта гороха содержание белка в зависимости от условий возделывания может варьировать от 22,5 до 27,9%, в чечевице - от 26,2 до 30,8%.

Из агроприемов, способствующих повышению сахаристости и других качеств корнеплодов свеклы, особое влияние оказывают обработка почвы, густота насаждения, удобрения и др. При избытке азотного удобрения сахаристость корнеплодов снижалась на 0,5-0,7%, фосфорно-калийные удобрения вызвали повышение сахаристости на 0,2-0,5%.

При уменьшении густоты насаждения растений свеклы до 4050 тыс. на 1 га количество сахара в корнях снижалось на 1-1,2%. Еще большее значение имеет своевременная уборка. Ранняя уборка, как правило, сопровождается значительными потерями сахара. В одном из опытов при уборке 20-25 августа сахаристость корней составляла 17,6%, а при уборке 3-5 октября - 19%.

Задание 1. Изучить влияние отдельных факторов на содержание белка у пшеницы.

Задание 2. Изучить влияние сорта на количество и качество растительной продукции.

Задание 3. Изучить влияние отдельных агроприемов на количество и качество растительной продукции.

#### Контрольные вопросы

1. От каких факторов зависят количество и качество растительной продукции?
2. Какие условия оказывают влияние на содержание белка у пшеницы ?
3. Каким образом можно повысить качество зерна пшеницы?
4. Как проявляются сортовые различия по содержанию протеина?
5. Какие из агроприемов способствуют повышению сахаристости и других качеств корнеплодов свеклы?

### ***Занятие 6. Классификация полевых культур***

**Цель занятия.** Ознакомится с классификацией полевых культур по производственному принципу и по характеру использования главного продукта, получаемого в урожае.

Полевые культуры, рассматриваемые в курсе растениеводства, отличаются по ботаническим, биологическим и хозяйственным признакам, по виду продукции, особенностям возделывания и размещения в севооборотах, по степени механизации, способам уборки и другим показателям. Для удобства изучения множества разнообразных полевых культур их разделяют по производственному принципу (назначению) на четыре большие группы - зерновые, технические, кормовые и бахчевые, которые, в свою очередь, делятся на подгруппы (по П. И. Подгорному):

- I. Зерновые. Возделываются для получения зерна (семян).
  1. Типичные хлеба (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес).
  2. Просовидные хлеба (кукуруза, просо, сорго, рис, чумиза).
  3. Зерновые бобовые (горох, бобы, чечевица, чина, фасоль, нут, любя, люпин и др.).

4. Прочие зерновые (гречиха и другие незлаковые).

II. Технические. Служат источником сырья для промышленности.

1. Масличные:

Жирномасличные (подсолнечник, сафлор, горчица, рыжик, рапс, лен, сурепица и другие капустные); эфирномасличные (кориандр, анис, анисет, тмин, фенхель, мята, шалфей мускатный, лаванда и др.

2. Прядильные (волокнистые):

Растения с волокном на семени (хлопчатник); растения с волокном в стеблях - лубяные (лен прядильный, конопля, кенаф, канатник, джут, рами и др.); растения с волокном в листьях (юкка, сизаль, лен новозеландский и др.).

3. Сахароносные:

Корнеплоды (сахарная свекла, цикорий); другие сахароносы (сахарный тростник).

4. Крахмалоносные (клубнеплоды - картофель, топинамбур, или земляная груша).

5. Лекарственные, инсектицидные и др. (мак, валериана, дигиталис, белладонна, табак, махорка, ромашка далматская, анабазис, хмель и др.).

III. Кормовые. Являются основным источником корма для сельскохозяйственных животных.

1. Корнеплоды (листоплодные) - свекла, морковь, репа, брюква, кормовая капуста.

2. Однолетние бобовые травы (вика, сераделла, пелюшка, однолетние виды клевера).

3. Однолетние злаковые травы (суданская трава, могогар, райграс однолетний и др.)

4. Многолетние бобовые травы (люцерна, эспарцет, клевер, люцерна и др.)

5. Многолетние злаковые травы (тимофеевка, житняк, кострец, пырей, ежа, райграс и др.).

IV. Бахчевые. Культуры продовольственного, кормового или технического назначения.

1. Кормовые (арбуз кормовой, тыква, кабачки).

2. Пищевые (арбуз столовый, дыня, кабачки, тыква столовая).



### 3. Технические (люффа).

Существует группировка полевых культур по характеру использования главного продукта, получаемого в урожае. По этому признаку выделено 6 групп:

- I — зерновые;
- II — корнеплоды, клубнеплоды, бахчевые, кормовая капуста;
- III — кормовые культуры;
- IV — масличные и эфирномасличные;
- V — прядильные;
- VI — табак и махорка.

Задание 1. Изучить группы сельскохозяйственных культур по производственному принципу (назначению).

Задание 2. Изучить группировку полевых культур по характеру использования главного продукта, получаемого в урожае.

#### Контрольные вопросы

1. На какие группы делятся сельскохозяйственные культуры по производственному принципу (назначению)?
2. Какова классификация сельскохозяйственных культур по П. И. Подгорному?
3. Какова группировка сельскохозяйственных культур по характеру использования главного продукта, получаемого в урожае?
4. К какой группе по производственному принципу (назначению) относятся изучаемые вами культуры?
5. К какой группе по характеру использования главного продукта относятся изучаемые вами культуры?

## ***Занятие 7. Семена и плоды сельскохозяйственных культур, их формирование и созревание***

**Цель занятия.** Изучить процесс зернообразования у зерновых, семяобразования у гороха и подсолнечника.

В производстве посевной материал всех полевых культур принято называть семенами, между тем следует различать ботанические понятия «семена» и «плоды».

*Семя* образуется из семяпочки после двойного оплодотворения и состоит из зародыша, снабженного необходимым запасом питательных веществ, и семенной оболочки, образующейся из стенок семяпочки, например, семена гороха, фасоли, чечевицы, люцерны, хлопчатника, тыквы, мака и др. *Плод* формируется из завязи пестика. Состоит он из одного или нескольких семян, покрытых, кроме семенной, еще и плодовой оболочкой, которая образуется из стенок завязи (плоды пшеницы, кукурузы, подсолнечника, гречихи, эспарцета, кориандра, периллы и др.). Если в формировании плодов участвуют и другие части цветка (лепестки, тычинки, чешуи, листочки околоплодника и т. д.), то такие плоды называют ложными (тыква, арбуз и др.).

Плоды могут быть *простыми и сложными*. Простой плод образуется из одного пестика, а сложный - из нескольких пестиков одного цветка, каждый из которых превращается в плодик (малина). В том случае, когда сложный плод образуется из соцветия или его части, т. е. из самостоятельных цветков, а затем плодики срастаются, его называют соплодием (свекла).

Питательные вещества, расходуемые на развитие зародыша, могут откладываться в разных частях семени. По этому признаку выделяют три типа семян:

*Семена с эндоспермом* - питательные вещества накапливаются в эндосперме (пшеница, ячмень, кукуруза, кунжут, мак, кориандр и др.);

*Семена без эндосперма* - питательные вещества откладываются в семядолях зародыша (горох, чечевица, подсолнечник, горчица, хлопчатник, тыква и др.);

*Семена с периспермом* - питательной тканью, формирующейся из клеток нуцеллуса (паренхимная ткань семяпочки) и откладывающейся в семенах (свекла).

Генеративный период развития растений начинается фазой цветения. В результате самоопыления (пшеница, ячмень, горох, хлопчатник, лен и др.) или перекрестного опыления (рожь, гречиха, кукуруза, клевер и др.) и двойного оплодотворения семяпочки образуются семена (плоды). От слияния одного спермия с яйцеклеткой образуется зародыш семени, а от слияния второго спермия с вторичным ядром зародышевого мешка - эндосперм.

Семена и плоды представляют эмбриональный этап развития растений. С момента зарождения и до наступления спелости семена претерпевают ряд сложных превращений, именуемых фазами развития.

У злаковых и ряда других культур развившийся эндосперм служит местом отложения питательных веществ для зародыша. У бобовых и многих других растений, зародыш которых в процессе развития использует эндосперм, питательные вещества откладываются в семядолях. У некоторых растений в семенах сохраняются и эндосперм, и семядоли (гречиха).

*Зернообразование у зерновых культур.* Основы научного подхода к изучению зернообразования у зерновых хлебов были сложены работами Д. Новицкого (1870). Он первым установил следующие фазы спелости пшеницы: молочную, желтую (восковую), полную и перезрелость, которые в дальнейшем были распространены на большинство полевых культур. Значительный вклад в разработку общих вопросов зернообразовании лаков сделан Н. Н. Кулешовым. Процесс образования зерна злаков включает три этапа: формирование, налив и созревание. Этапы зернообразования делятся на фазы развития: студенисто-жидкое, молочное и тестообразное состояние, восковая и полная спелость. Фазы развития, начиная с восковой спелости, делятся на периоды созревания зерна: начало, середина и конец восковой спелости, начало полной спелости, полная спелость. Зерно в разные этапы, фазы и периоды развития характеризуется определенным строением и уровнем влажности. Влажность зерна — основной показатель определения его состояния фазы развития и спелости.

*Семяобразование у гороха.* Развитие плода гороха проходит в два этапа, развитие створок боба и развитие семян.

*Первый этап:* развитие створок плода (боба) длится 10-17 суток после окончания цветения. В конце этапа в створках содержится максимум сухих веществ, а в семенах — 25% максимума. К этому этапу относится одна фаза — развитие, или формирование, боба, которая делится на два периода. В первый период идет интенсивный рост створок плода и накопление в них сухих веществ; семена в бобах находятся в зачаточном состоянии. В конце формирования плода створки достигают максимальных размеров и в них

содержится максимум сухих веществ, а семена в бобах находятся в середине своего формирования.

*Второй этап:* налив семян за счет оттока пластических веществ из створок бобов и ассимилятов листьев и прилистников. При этом в конце налива семян в створках остается 50% пластических веществ от максимума. Развитие семян продолжается от сахаристого их состояния до полной спелости. Такое разделение процесса развития плода типично для большинства зерновых бобовых культур.

Ко второму этапу относятся три фазы развития семян: угле - водное состояние, белковая, или уборочная, спелость и полная спелость.

*Углеводное состояние* характеризуется преобладанием в пластических веществах семени сахаров и крахмала. Фаза делится на два периода: сахаристый и крахмалистый. В сахаристом периоде развития семян в них содержится максимальное количество сахаров. Интенсивность налива семян в этот период наибольшая. В крахмалистый период развития в семенах содержится много крахмала. Налив семян в крахмалистый период проходит с меньшей интенсивностью. При надавливании на семя оно разделяется на семядоли. В этот период нижние 4-5 листьев желтеют, но еще не засыхают. В крахмалистый период созревает 30-40% бобов, семена в них еще с прозеленью, есть желтые с боков и мало желтых полностью.

*Белковая, или уборочная, спелость* характеризуется увеличением содержания белка в созревающих семенах гороха. При влажности от 40 до 20% в них содержится больше белкового азота, чем в предыдущие фазы. Белковая спелость разделена на три периода: начало, середина и конец. В начале белковой, или уборочной, спелости при влажности семян 40-35% завершается накопление в них сухих веществ, но биологическая связь семян с растением еще существует. Прерывается она при влажности семян 34-32%, о чем свидетельствуют опыты с применением радиоактивного изотопа  $^{32}\text{P}$ . Семена в этот период спелости приобретают типичную для сорта окраску, легко режутся ногтем, семенная оболочка при раздавливании семени не отделяется от семядолей. Растение в это время наполовину желтое.

В середине белковой спелости семена уже труднее разрезать ногтем. Растения только в верхней части сохраняют зеленую окраску, нижние 4-5 листьев засыхают. Снижение влажности с 31 до 24% проходит за 1-4 суток в зависимости от погоды.

В начале и в середине белковой спелости созревает 50-75% бобов - это лучший срок скашивания гороха. Признаки зрелых бобов в это время следующие: большинство бобов светло -желтого цвета с зеленым оттенком, с тонкими шероховатыми створками, а семена в таких бобах с типичной для сорта окраской, хорошо режутся ногтем. Небольшое количество бобов имеет засохший вид, семена в таких бобах твердые и уже не режутся ногтем. Бурых бобов в лучший срок скашивания еще нет.

При определении процента зрелых бобов не следует отождествлять понятия или ставить знак равенства между засохшим и зрелым бобом. Перезрелые бобы в отличие от зрелых легко раскрываются при уборочных работах. В конце белковой спелости влажность семян 23-20%. В этот период уже все растение желтого цвета, а нижние бобы на первом плодовом узле имеют засохший вид. Семена ногтем не режутся, но на них остается след. В это время семена приобретают окончательные размеры и цвет, типичный для сорта.

*Полная спелость семян* с хозяйственной точки зрения (начало обмолота) отмечается при снижении их влажности до 19-14%. В этой фазе развития семян проводят обмолот валков. В фазе полной спелости созревает 100% бобов.

*Семяобразование у подсолнечника* характеризуется следующими фазами развития семянки.

*Фаза образования объема семянки* начинается до цветения и заканчивается через 6-14 дней после оплодотворения, переходя в фазу формирования объема ядра, заметный рост которого наблюдается с четвертого дня после оплодотворения. В конце фазы налива приостанавливается поступление сухих веществ и накопление жира в семянках; масса их не увеличивается, влажность со - ставляет 40-38%.

В фазе созревания накопления сухих веществ в семянках не происходит, идет процесс их высыхания и физиологического дозревания. Можно приступать к раздельной уборке.

В *фазе созревания* различают несколько степеней спелости: уборочная спелость - влажность семян 18-20%, возможна уборка прямым комбайнированием с последующей просушкой урожая; хозяйственная спелость - влажность семян 12-14%, корзинки и стебли сухие и имеют коричневый цвет; перестой - влажность семян ниже 12%, растения сухие, ломкие, семена осыпаются.

В процессах семя- и плодобразования у различных культур существуют общие биологические закономерности. В ходе семяобразования очень важен момент наступления влажности 40-50%, которая является биологическим порогом в процессе образования семени. Именно при этих значениях влажности происходит коагуляция белковых коллоидов, после чего поступление сухих веществ и влаги в семя возобновляться не может.

Накопление азота в зерне идет с первых дней его формирования, и к началу молочного состояния зерно содержит уже 40-50% предельного количества азота. В период молочного и тестообразного состояния азот поступает энергично. Во время восковой спелости его поступление в зерно прекращается.

Синтез белка в зерне происходит за счет двух источников азотистых веществ: вторичного использования азотистых веществ, накопленных в вегетативных органах, и азота, поглощенного из почвы в период налива зерна. Обычно примерно 2/3 белка зерна синтезируется в результате реутилизации азотистых веществ вегетативных органов и около 1/3 - благодаря поглощению азота корнями из питательной среды в период налива зерна. Больше всего в зерно поступает азота из листьев - до 50%, меньше - из стеблей - 20-30, еще меньше - 10-30% - из корней и элементов колоса. Если синтез белка в зерне происходит в основном в результате оттока азотных веществ, накопленных в вегетативных органах до начала налива зерна, то отложение крахмала - почти целиком в результате фотосинтеза в период налива зерна.

Хотя пшеница и обладает большой способностью к реутилизации азотистых веществ вегетативных органов, но их недостаточно для формирования зерна с высоким содержанием белка и качествами сильной пшеницы. Поэтому растения должны быть хорошо обеспечены азотом не только в ранние, но и в поздние фазы развития - в период налива зерна.

В начальный период созревания зерна (начало восковой спелости) поступление пластических веществ в зерно продолжается (это фиксируется с помощью меченых атомов), но процесс идет очень слабо, на уровне расхода сухих веществ на дыхание и синтетические процессы. Масса зерна в это время заметно не увеличивается. Максимальная масса зерна устанавливается в середине восковой спелости и сохраняется в начале полной. По истечении 5-6 дней полной спелости масса зерна начинает снижаться.

Существенно влияют на продолжительность налива и интенсивность поступления пластических веществ в семена погодные и агротехнические условия. В сухую и жаркую погоду в период зернообразования и семяобразования и при недостаточном запасе влаги в почве продолжительность налива сокращается, что препятствует образованию крупного зерна, хотя оно при этом получается полноценным. При влажной погоде период налива и созревания удлиняется, зерно формируется крупное и тяжеловесное, хотя это несколько задерживает его созревание и начало уборки.

Задание 1. Изучить виды семян и плодов, дать им характеристику (табл. 3).

Таблица 3

#### Виды семян и плодов растений

Посевной материал	Вид	Характеристика	Примеры растений
Семя	семена с эндоспермом		
	семена без эндосперма		
	семена с периспермом		
Плод	простой		
	сложный		

Задание 2. Изучить процесс зернообразования у зерновых культур.

Задание 3. Изучить процесс семяобразования у гороха. Описать этапы (табл. 4).

Таблица 4

#### Процесс семяобразования у гороха

Этап	Период	Фаза развития семян	Характеристика

Задание 4. Изучить процесс семяобразования у подсолнечника. Описать этапы (табл. 5).

Таблица 5

Процесс семяобразования у подсолнечника

Фаза	Степень спелости	Влажность семян	Характеристика

Задание 5. Ознакомиться с процессом синтеза белка в зерне.

Контрольные вопросы

1. Дать определение ботаническим понятиям «семена» и «плоды».
2. На какие типы делят семена в зависимости от места отложения питательных веществ?
3. Какие этапы включает процесс образования зерна злаков? Дайте им характеристику.
4. Какие этапы включает процесс образования зерна гороха? Дайте им характеристику.
5. Какие фазы развития семянки включает процесс семяобразования у подсолнечника? Дайте им характеристику.
6. За счет чего происходит синтез белка в зерне?
7. Какие факторы влияют на продолжительность налива и интенсивность поступления пластических веществ в семена?

**Занятие 8. Физиология покоящегося семени**

**Цель занятия.** Изучить проявления органического покоя и ознакомиться со способами снятия физиологического покоя и регулирования прорастания у большинства возделываемых растений.

Покой семян относится к завершающей фазе эмбрионального периода онтогенеза. Основным биологическим процессом, наблюдаемым при органическом покое семян, является их физиологическое дозревание, вследствие которого происходят структурные и биохимические превращения, и семена приобретают способность к активному прорастанию.

Покой бывает вынужденным и органическим. Причиной вынужденного покоя являются различные факторы внешней среды,



препятствующие прорастанию, чаще всего неблагоприятная температура или недостаток влаги.

При органическом покое семена в зрелом состоянии не способны прорасти даже при благоприятных условиях. Задержка прорастания при этом вызывается свойствами зародыша или тканей, окружающих его, а именно: эндосперма, семенной кожуры, а также околоплодника. Все проявления органического покоя делят на три группы: экзогенный, эндогенный и комбинированный.

*Экзогенный покой. Физический* экзогенный покой обусловлен водонепроницаемостью кожуры, имеющей развитую кутикулу и слой палисадных клеток. Такие семена называются твердыми (люпин, люцерна, лядвинец и др.).

*Механический* экзогенный покой связывается с механическим препятствием прорастанию, создаваемым околоплодником или его внутренней частью (скорлупа лещины, косточки многих плодов). Удаление скорлупы ускоряет прорастание семян.

*Химический* экзогенный покой вызывается содержащимися в семенах ингибиторами, предотвращающими их прорастание в неблагоприятных условиях. В числе ингибиторов околоплодника таких семян обнаружены различные фенольные соединения - салициловая, оксибензойная, коричная, а также абсцизовая кислоты. Удаление околоплодника или промывание плодов обеспечивает активное прорастание семян. Наблюдается у свеклы, ясеня и др.

*Эндогенный покой. Морфологический* эндогенный покой обусловлен недоразвитостью зародыша. Семена могут прорасти только после завершения развития эмбриона. Указанному процессу способствует теплая стратификация, которая может длиться несколько месяцев. Распространен у свеклы, ясеня и др.

*Физиологический* эндогенный покой обусловлен пониженной активностью зародыша, которая в сочетании с ухудшением газообмена покровов создает физиологический механизм торможения прорастания семян. Физиологический покой делится на три типа: неглубокий, глубокий и промежуточный.

Неглубокий покой проявляется во временной задержке прорастания или определенном снижении всхожести. Он характерен для многих культурных растений (пшеница, ячмень, подсолнечник, салат и др.). Хранение таких семян, проращивание в условиях

переменных температур и действие света при набухании способствуют прекращению покоя. Активизируют прорастание семян также повреждение покровов семени и обработка цитокининами, гиббереллинами, тиомочевинной и другими веществами.

Глубокий покой отличается тем, что зародыш, хотя и трогается в рост, но прорастание проходит замедленно и ненормально. Покой снимается лишь при длительной холодной стратификации семян. Характерен для многих плодовых и некоторых травянистых растений.

При промежуточном покое в отличие от глубокого извлеченные из семян зародыши прорастают более активно, однако, с частыми аномалиями. Активизируется прорастание семян при длительной стратификации, сухом хранении и обработке гиббереллинами.

*Комбинированный покой* представляет собой разнообразные сочетания типов эндогенного и экзогенного покоя. Наблюдения показывают, что в «чистом» виде типы эндогенного и экзогенного покоя встречаются реже, чем их различные комбинации. Типы комбинированного покоя весьма разнообразны, поэтому их приходится обозначать формулой с помощью буквенных символов, указывающих на характер комбинации. Нет сомнения, что наличие покровов, особенно околоплодника, всегда в той или иной мере оказывает на прорастание семян тормозящее действие либо вследствие присутствия в нем тормозящих веществ, либо по каким-то другим причинам. Но в тех случаях, когда тормозящее действие покровов перекрывается более сильным механизмом эндогенного покоя, оно в формуле часто опускается.

Проращивание семян, находящихся в комбинированном покое, наиболее затруднено. Сочетание эндогенного покоя с физическим требует сложной предпосевной подготовки, так как до тех пор, пока семена не набухнут, в них не могут проходить стратификационные изменения. Преодоление комбинации других типов покоя также достигается сочетанием различных приемов кратковременных воздействий или значительным удлинением времени стратификации, особенно в случае комбинации физиологического и сильного экзогенного покоя.

У большинства возделываемых растений покой семян снимается в процессе послеуборочного дозревания. У некоторых видов естественное физиологическое дозревание протекает в течение длительного времени, что затрудняет возделывание растений. Для снятия покоя используют структурные, физические и химические факторы воздействия на семена.

К структурным, или механическим, приемам стимулирования прорастания относятся скарификация, импакция, локальное повреждение покровов семени, препарирование оболочек, отчуждение зародышей. При этом облегчается доступ воды и кислорода к зародышу, к тому же прорастающий зародыш изолируется от действия эндогенных факторов покоя, в первую очередь ингибиторов.

Скарификация, представляющая механическое повреждение водонепроницаемых покровов семени, проводится вручную или с помощью специальных механизмов. В последнем случае из-за механического воздействия снижаются биологические свойства семян, часть из них теряет жизнеспособность. Импакция основана на ударах семян друг о друга и о стенки заключающего их сосуда. При этом нарушается кожура в важной для прорастания части семян - в области рубчика, травмирование же самого семени не наблюдается.

Физическими факторами, нарушающими покой семян, являются температура, вода, газовый состав среды, свет.

Прорастание семян регулируется фитогормонами. Гибберелловая кислота стимулирует прорастание семян, находящихся в эндогенном физиологическом покое, и в меньшей степени влияет на экзогенный покой. Гиббереллины проявляют способность стимулировать доразвитие зародыша в семенах, находящихся в морфологическом покое. Важнейшее звено механизма действия гиббереллинов в прорастающих семенах — стимуляция активности гидролитических ферментов в алейроновом слое.

Цитокинины способствуют прорастанию светочувствительных семян в темноте, инактивируют ингибирующее действие абсцизовой кислоты на семена и зародыши.

Абсцизовая кислота оказывает ингибирующее влияние на прорастание покоящихся семян. По мере выхода из состояния покоя

у семян проявляется способность инактивировать действие экзогенной и снижать содержание эндогенной абсцизовой кислоты.

Задание 1. Изучить проявления органического покоя. Описать их проявления (табл. 6).

Задание 2. Ознакомиться со способами снятия физиологического покоя и регулирования прорастания у большинства возделываемых растений (табл. 7).

Таблица 6

Проявления органического покоя семян

Группа	Вид	Характеристика	Растения
Экзогенный	Физический		
	Механический		
	Химический		
Эндогенный	Морфологический		
	Физиологический:		
	неглубокий		
	глубокий		
Комбинированный	промежуточный		

Таблица 7

Способы снятия физиологического покоя и регулирования прорастания

Способ	Тип воздействия	Характеристика

Контрольные вопросы

1. Дайте определение покоя семян, перечислите его виды.
2. Охарактеризуйте экзогенный покой.
3. Охарактеризуйте эндогенный покой.
4. Охарактеризуйте комбинированный покой.
5. Каким образом снимается физиологический покой у большинства возделываемых растений?
6. Перечислите приемы стимулирования прорастания.
7. Каковы физические факторы, нарушающие покой семян?
8. Чем регулируется прорастание семян?

## ***Занятие 9. Прорастание семян***

**Цель занятия.** Ознакомиться с процессом прорастания семян и изучить влияние полевой всхожести на урожайность.

Для прорастания семян необходимы влага, тепло, воздух (кислород) и свет (факультативно). Прорастание семян - сложный биологический процесс, при котором зародыш, используя запасные питательные вещества, превращается в проросток. Процесс развития проростка разделяется на пять фаз:

Фаза водопоглощения - сухие семена поглощают воду до наступления критической влажности; впитывают воду гидрофильные коллоиды семени. В таком состоянии не происходит заметной активизации биохимических процессов и не наблюдается изменений в морфологии;

Фаза набухания семян - начинается с момента появления в семенах свободной влаги; усиливаются гидролитические процессы, активизируются ферменты, интенсивность дыхания возрастает в сотни раз; обеспечиваются мобилизация запасных питательных веществ и поступление растворимых их форм к точкам роста; заканчивается фаза делением клеток первичного корешка; увеличивается объем семян;

Фаза роста первичных корешков - начинается с деления клеток первичного корешка (наклевание), далее идет рост корешков;

Фаза развития ростка - начинается с появления ростка; продолжается рост корешков, интенсивно растет росток; из этой фазы нет возврата в состояние покоя. У злаков фаза заканчивается с появлением coleoptilia.

Фаза становления проростка - проросток еще не порвал связи с семенем и получает из него питание и физиологически активные вещества; зародыш растет не только за счет запасных питательных веществ, но использует питание и влагу из почвы.

Только жизнеспособные семена, прошедшие послеуборочное дозревание, в благоприятных условиях прорастают и дают нормально развитые проростки. Способность к прорастанию у семян появляется уже в ранние фазы развития. Так, в одном из опытов у озимой пшеницы полностью проросли 10-дневные семена,

высушенные в колосе, у ржи - 14-дневные, т. е. собранные еще до наступления молочного состояния

Прорастание семян во многом зависит от времени наступления процесса дифференциации зародыша: у яровой и озимой пшеницы дифференциация начинается с 6-7-го дня жизни зародыша, у ржи - с 9-11-го, у кукурузы - с 15-го дня после оплодотворения. Большое значение для прорастания имеет долговечность семян - способность сохранять всхожесть длительное время. Различают биологическую и хозяйственную долговечность. Биологическая долговечность характеризуется способностью семян сохранять всхожесть длительное время (50-100 лет), хотя бы у единичных экземпляров в образце. Хозяйственная долговечность - период сохранения кондиционной всхожести семян при оптимальных условиях хранения. Долговечность зависит от вида растений и условий хранения семян. Дольше других кондиционная (хозяйственная) всхожесть сохраняется у семян пшеницы, овса, ячменя, риса (10-15 лет); менее долговечны семена ржи, сои, подсолнечника (3-5 лет). При хранении семян во влажном и теплом климате долговечность их сокращается. То же самое наблюдается при хранении травмированных и убранных в ранние фазы спелости семян. Для начала прорастания семян требуется следующее количество воды (% к массе воздушно-сухих семян, по М. К. Фирсовой):

Пшеница	47,7	Горох	114,4
Рожь	64,7	Лен	160,0
Овес	76,3	Сахарная свекла	167,7
Ячмень	57,4	Клевер луговой	143,2
Просо	38,2	Тимофеевка луговая	80,0
Кукуруза	37,3		

Наибольшее количество воды для прорастания необходимо клубочкам сахарной свеклы, имеющим околоплодник; семенам льна, впитывающим воду ослизняющимися оболочками, и семенам бобовых, так как они содержат в 2-3 раза больше белка, обладающего высокой поглощательной способностью. При повышенной температуре ускоряется интенсивность поглощения воды и сокращается время прорастания семян. Установлены минимальный,

оптимальный и максимальный уровни температуры прорастания семян в лабораторных условиях.

*Минимальная* - самая низкая положительная температура, при которой возможно прорастание семян данной культуры (для ржи, гороха, люцерны 1°C; пшеницы, ячменя, бобов, мака, тимофеевки 3-4; кукурузы, подсолнечника, сорго 8-10; клещевины, дыни и джута 13-15°C).

*Оптимальная* - наиболее благоприятная температура, при которой прорастание семян идет быстро (для большинства полевых культур - 25-30°C).

*Максимальная* - наиболее высокая температура, при которой продолжается прорастание семян и выше которой оно приостанавливается (для кукурузы 40-44°C; пшеницы 30-32; сахарной свеклы 28-30°C).

В период покоя дыхание семян очень слабое, при прорастании оно резко усиливается, потребность в кислороде возрастает (только семена риса способны прорасти в воде). Прорастающие семена не только поглощают кислород, но и выделяют углекислый газ и тепло.

Для большинства полевых культур наличие или отсутствие света не влияет на прорастание семян. Однако семена фацелии и щирицы на свету не прорастают, а семена многих злаковых трав (мятлик, бекмания и др.) не прорастают в темноте.

*Полевая всхожесть* - всхожесть семян, определенная в полевых условиях. Если лабораторная всхожесть показывает процент проростков, то полевая всхожесть - процент всходов от количества высеянных всхожих семян. В формировании урожая этот показатель играет большую роль: изреженные посевы не могут обеспечить получение высокого урожая. Главнейшими задачами агротехники являются своевременное получение и сохранение дружных и сильных всходов. Особенно высокой полевая всхожесть должна быть при интенсивной технологии возделывания культур. Величина полевой всхожести зависит от многих причин: посевных качеств семян, качества подготовки посевного слоя почвы и его увлажнения, качества посева. Ведущими в определении величины полевой всхожести являются энергия прорастания, лабораторная всхожесть и сила роста семян. Полевая всхожесть всегда ниже

лабораторной. Снижение урожайности вследствие низкой полевой всхожести свидетельствует о низкой продуктивности растений, выращенных из семян с низкой лабораторной всхожестью (табл. 8). Полевая всхожесть семян может быть низкой и при использовании семян с высокой лабораторной всхожестью, если они посеяны в плохо разработанный и пересохший слой почвы, неравномерно размещены по глубине, травмированы и не протравлены.

Таблица 8

Влияние всхожести семян на урожайность кукурузы

Всхожесть, %		Число растений к уборке, тыс./га	Урожайность, т/га
лабораторная	полевая		
98	78	36	4,22
92	57	33	3,92
86	54	34	3,56
80	40	25	2,50
49	11	13	1,54

Задание 1. Ознакомиться с процессом прорастания семян.

Задание 2. Изучить влияние полевой всхожести на урожайность. Проанализировать результаты собственных исследований по данному показателю.

#### Контрольные вопросы

1. На какие фазы делится процесс развития проростка?
2. Что такое долговечность семян, какой она бывает?
3. Каким культурам требуется наибольшее количество воды для прорастания?
4. Как влияет температура на прорастание семян?
5. Что такое полевая всхожесть и от чего она зависит?

### ***Занятие 10. Влияние экологических и агротехнических факторов на урожайность и качество семян***

**Цель занятия.** Изучить влияние экологических факторов и агротехники на урожайность и качество семян сельскохозяйственных культур.

Урожайные свойства семян определяются их наследственностью (генетической природой сорта) и модификационной изменчивостью, возникающей под воздействием условий окружающей



среды. Как известно, высокопродуктивные сорта с ценными наследственными качествами создают селекционеры. В задачу агрономов-семеноводов входит выращивание высокоурожайных семян этих сортов (т. е. с положительными модификациями) не только на этапе элиты, но и на этапах первой, второй и последующих (в зависимости от принятого срока сортообновления) репродукций. При этом положительные модификации используют для получения высоких урожаев в производственных посевах, где выращивают товарное зерно.

*Экологические условия.* В свое время Н. И. Вавилов и П. Н. Константинов предлагали организовать семеноводство зерновых культур в тех районах, где имеются благоприятные почвенно-климатические условия для выращивания семян с высокими урожайными свойствами. В областях ЦЧЗ с относительно ровным рельефом и умеренно континентальным климатом действие погодных условий на посевные качества и урожайные свойства семян зерновых культур перекрывает влияние почвенно-климатических различий природных районов. Поэтому условия для производства и заготовок кондиционных семян следует считать вполне благоприятными на всей территории зоны. Опыты подтвердили, что семена местного (областного) происхождения обеспечивают более высокий урожай, чем инорайонные. Тесная зависимость качества семян от условий, в которых происходят их формирование и созревание, диктует необходимость обязательного учета комплекса экологических факторов. Если в период налива и созревания стоит теплая и умеренно влажная погода, то семена получаются с высокими посевными качествами и урожайными свойствами. В районах избыточного увлажнения, с коротким летом и ранними осенними заморозками, а также в острозасушливых условиях (без орошения) получаемые семена отличаются невысокими посевными качествами и урожайными свойствами. Причиной ухудшения посевных и урожайных качеств семян может быть полегание хлебов, вызванное дождями, избыточным односторонним азотным удобрением, густым стеблестоем. При полегании снижается биологический урожай, возрастают потери зерна во время уборки, а главное - формируются некачественные семена. Например, биологическая урожайность озимой пшеницы при полегании снизилась на

0,5 т/га, а недобор урожая при посеве семян, полученных с полегших растений, вследствие их пониженного качества составил около 0,35 т/га.

Для предупреждения полегания семенных посевов зерновых культур и получения высококачественных семян проводят обработку посевов ретардантами.

*Агротехнические условия.* Цель специализированных семеноводческих хозяйств, бригад и отделений крупных колхозов и совхозов в условиях промышленного семеноводства — получение не только высокоурожайных семян, но и максимальных урожаев с единицы площади. Растения формируют высокий урожай и качественные семена только в благоприятных условиях выращивания. Поэтому велика роль как комплексной агротехники и культуры земледелия в целом, так и каждого агротехнического приема (выбор предшественников, сроки и способы посева, нормы высева, система удобрения, сроки и способы уборки и др.) при выращивании семян зерновых культур в семеноводческих севооборотах. Не всегда при высоком урожае формируются семена с высокоурожайными свойствами. Это связано с неодинаковым влиянием того или иного агротехнического приема на величину урожая и урожайные свойства семян. Прямое действие положительного агроприема на урожайность, как правило, выше, чем его влияние на урожайные свойства семян, проявляемые в урожайности первого поколения. Величина урожая зависит от оптимального соотношения числа растений на 1 га и продуктивности каждого растения, а урожайные достоинства семян определяются их величиной и выравненностью, энергией прорастания и всхожестью, силой роста, содержанием белка, устойчивостью к болезням и т. п.

С учетом сказанного следует разрабатывать специальную семеноводческую агротехнику, обеспечивающую применительно к биологическим особенностям и требованиям различных сортов и гибридов наилучшие условия для развития каждого растения в отдельности и выращивания высокоурожайных семян.

Семенные посевы нужно размещать по лучшим *предшественникам*, обеспечивающим благоприятные условия для развития и созревания растений, а также исключая возможность их видового и сортового засорения.

Для озимых культур лучшие предшественники в семеноводческих севооборотах - черный пар, занятые пары, зерновые бобовые и многолетние бобовые травы; для яровых культур - зерновые бобовые и пропашные культуры, многолетние и однолетние травы, в ряде засушливых районов - черный пар.

*Нормы высева и способы посева* регулируют густоту растений, которая, в свою очередь, влияет на развитие растений, их кустистость и ветвистость, продуктивность и величину семян. По мере увеличения (до известного предела) нормы высева кустистость и продуктивность одного растения снижаются, несколько уменьшается и масса 1000 семян, тогда как урожайность растет. В этом случае урожай зерна создается главным образом за счет центральных стеблей, а зерно отличается большей выравненностью.

На разреженных посевах (широкорядные, ленточные) кущение усиливается, появляются побеги второго и последующих порядков, которые по продуктивности (озерненности и массе 1000 семян) уступают центральным стеблям. Однако, несмотря на появляющуюся при этом череззерницу колоса, разнокачественность и щуплость семян, общая продуктивность одного растения повышается.

Как же отражаются нормы высева и способ посева на урожайных свойствах семян? Предел загущения посевов для формирования полноценного семенного зерна наступает значительно раньше, чем для формирования максимальной урожайности. В ряде исследований на семенных посевах лучшие по посевным и урожайным качествам семена получены при обычном рядовом способе посева с нормой высева несколько ниже или равной той, которая установлена для сорта на товарных посевах.

Применение оптимальных норм высева обеспечивает благоприятные условия для формирования полноценных семян и получения высокого урожая. Нормы высева на семенных посевах должны быть равны нормам, установленным в данной зоне для товарных посевов, или ниже их на 10-15%. Широкорядные посевы применяют, если необходимо ускорить размножение семян дефицитного сорта.

*Сроки посева* тоже существенно влияют на качество семян. Устанавливают сроки с учетом биологических особенностей поле

вых культур и экологических факторов каждой зоны: срок посева озимых хлебов должен обеспечивать благоприятные условия для осеннего их развития и подготовки к перезимовке; для ранних яровых культур наиболее предпочтителен, возможно, ранний срок посева - при наступлении посевной зрелости почвы; для поздних яровых культур - при установлении оптимальной для каждой культуры температуры посевного слоя почвы и когда минует опасность возврата холодов.

Для товарных посевов озимых хлебов продолжительность посева составляет 10-15 дней. Сеять эти культуры на семена нужно в короткий срок и в наиболее благоприятных условиях.

Рациональное применение удобрений, при котором растения полностью обеспечиваются всеми элементами питания в наилучшем их сочетании, гарантирует формирование высококачественных семян. Практика показала, что азотные удобрения, обеспечивая повышение общей урожайности, не способствуют образованию высокоурожайных семян (уменьшается масса 1000 семян, увеличивается доля щуплых семян, снижается сила роста). Фосфорные удобрения положительно влияют на семенную продуктивность, а также на посевные качества и урожайные свойства семян, повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам, ускоряют созревание семян. Калийные удобрения усиливают устойчивость растений к полеганию, способствуют образованию в семенах крахмала и улучшению их посевных качеств.

На урожайность и качество семян влияют и микроудобрения (бор, марганец, медь, цинк и др.). Они повышают общую физиологическую активность и устойчивость растений к болезням.

*Способ уборки* семенных посевов зависит от биологического состояния растений и зерна: например, раздельную уборку проводят в фазе восковой спелости при влажности зерна 35-20%, а прямое комбайнирование - в фазе полной спелости при влажности зерна 18-14%. Отражается ли способ уборки на качестве семян? Опытами, поставленными в разных зонах страны, установлено, что урожайные свойства семян зерновых культур были высокими как при раздельной уборке в фазе восковой спелости, так и при своевременной уборке прямым комбайнированием.

Семенные посевы необходимо убирать в короткий срок в течение 6-8 дней. Уборка в такой период при умелом сочетании двух способов ее проведения будет проходить в благоприятных условиях. Для сокращения сроков уборки и предупреждения засорения семян в семхозах целесообразно выделять специализированные уборочные звенья по культурам и сортам.

Задержка с подбором и обмолотом валков, уборка перезревшего зерна сильно снижают качество семян и сопровождаются большими потерями урожая. Например, при отдельной уборке яровой пшеницы и обмолоте валков сразу после их подсыхания урожай зерна на следующий год составил 2,05 т/га, а при обмолоте с опозданием на 10 и 20 дней - соответственно 1,69 и 1,38 т/га.

При уборке неравномерно созревающих крупяных (гречиха, просо, рис) и зерновых бобовых культур хорошие результаты обеспечивает двойной обмолот, при котором в первой фазе при мягком режиме обмолота, выделяется 60-70% более ценных для посевных целей нетравмированных семян.

Механические повреждения отрицательно влияют на качество семян. Зерно разных культур при уборке и обработке, на току повреждается в разной степени. Травмируемость зерна у ржи и пшеницы гораздо выше, чем у овса и ячменя; зерно твердой пшеницы повреждается сильнее зерна мягкой пшеницы; высокий процент повреждений отмечен у плодов гречихи, риса и проса, семян гороха.

Характер и степень механических повреждений зерна зависят от его влажности: сухие семена при обмолоте дробятся, а влажные получают микроповреждения, снижающие их всхожесть. Зона оптимальной с этой точки зрения влажности семян для большинства зерновых и зерновых бобовых культур находится в узких пределах - 16-18%. Это обстоятельство надо учитывать при определении срока обмолота палкой и при прямом комбайнировании семенных посевов.

Задание 1. Изучить влияние экологических факторов на урожайность и качество семян.

Задание 2. Изучить влияние агротехники на урожайность и качество семян.

## Контрольные вопросы

1. Как влияют экологические факторы на урожайность и качество семян?
2. Как влияют агротехнические условия на урожайность и качество семян?
3. Где лучше размещать семенные посевы?
4. На какие показатели качества семян влияют нормы высева и способы посева?
5. Как влияет рациональное применение удобрений на показатели качества семян?
6. Как влияют способы и сроки уборки на показатели качества семян.

## *Занятие 11. Строение и химический состав зерна*

**Цель занятия.** Изучить строение и химический состав зерна различных сельскохозяйственных культур.

Плод злаковых зерновых хлебов - зерновка (зерно) - сухой, односемянный, с приросшим к семени околоплодником (плодовая оболочка). Зерновка состоит из зародыша, эндосперма, семенных и плодовых оболочек.

На долю зародыша приходится от 2 (пшеница, ячмень) до 12% (кукуруза) массы зерновки. В зародыше различают зародышевый корешок и стебелек, почечку и щиток (видоизмененная семядоля).

Основную массу зерновки (70-85%) составляет эндосперм (рис. 2). Ткани эндосперма состоят из паренхимных клеток, заполненных крахмальными зёрнами, между которыми располагается белковое вещество. Форма крахмальных зёрен характерна для каждой культуры.

Периферийная часть эндосперма - алейроновый слой - крахмала не содержит; он образован крупными клетками, заполненными растворимым белковым веществом. В алейроновом слое содержатся ферменты и другие вещества, способствующие прорастанию зерна. Плодовая и семенные оболочки составляют 5-7% массы зерновки.

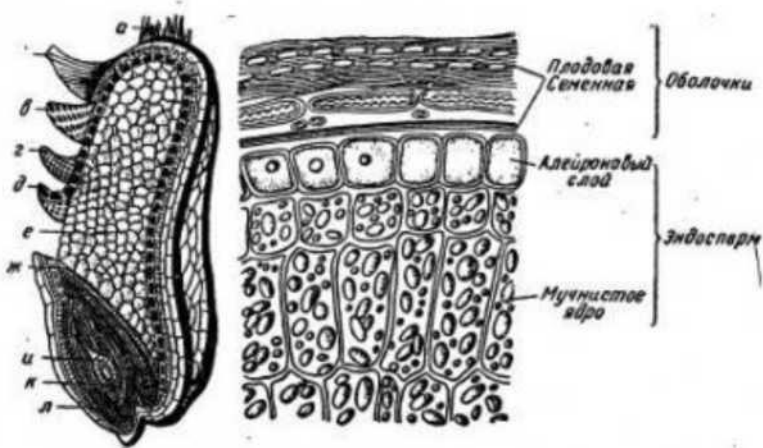


Рис. 2. Строение зерна пшеницы:

*слева* - продольный разрез зерна; *справа* - часть поперечного разреза зерна;  
**а** - бородка; **б, в, з** - оболочки (плодовая и семенная); **д** - алейроновый слой;  
**е** - мучнистое ядро (эндосперм); **же** - щиток; **и** - зачаточные листья; **к** - зародыш  
с зачатками корешка; **л** - зачаточный корешок

Химический состав зерновок (табл. 9) сильно варьирует и зависит от вида и сорта хлебного злака, от плодородия почвы, погодно-климатических условий и агротехники.

Таблица 9

Химический состав зерна некоторых культур  
(по Е.Д. Казакову)

Культура	Содержание, %					
	вода	белок	жиры	углеводы	клетчатка	зола
Пшеница мягкая	14,0	12,0	1,7	68,7	2,0	1,6
Пшеница твердая	14,0	13,8	1,8	66,6	2,1	1,7
Рожь	14,0	11,0	1,7	69,6	1,9	1,8
Ячмень	14,0	10,5	2,1	66,4	4,5	2,5
Овес	12,8	10,2	5,3	59,7	10,0	3,0
Кукуруза	14,0	10,0	4,6	67,9	2,2	1,3
Просо	12,5	10,6	3,9	61,1	8,1	3,8
Рис	12,0	6,7	6,9	63,8	10,4	5,2

Основное содержание зерновки составляют *безазотистые экстрактивные вещества* - БЭВ (главным образом крахмал,

сахар, гемицеллюлоза). Они сосредоточены в эндосперме. Больше всего крахмала в зернах ржи, пшеницы (60-47%) и кукурузы.

*Белки* зерновых хлебов содержат незаменимые аминокислоты. Наиболее богато белками зерно пшеницы (до 24%), меньше всего их в зерне риса. Простые белки представлены протеинами, сложные - протеидами (нуклеопротеиды, липопротеиды). Нуклеиновые кислоты (РНК, ДНК и пр.) - очень сложные химические соединения, входящие в состав нуклеопротеидов. Больше всего их содержится в зародышах. К простым белкам относятся альбумины (водорастворимые), глобулины (растворимые в растворах солей), глютелины (растворимые в кислотах и щелочах), проламины (растворимые в спирте).

Качество муки характеризуется содержанием и качеством клейковины. Клейковина (сырая клейковина) - сгусток нерастворимых в воде белковых веществ, остающийся после отмывания теста от крахмала, клетчатки и других компонентов. Кроме белков, клейковина содержит в небольших количествах жир, крахмал и зольные элементы. Наиболее высококачественная клейковина находится в центральной части зерна. Качество клейковины резко снижается в морозобойном, а также в проросшем или поврежденном клопом-черепашкой зерне.

*Жиры и липиды* находятся преимущественно в зародышах. Особенно богаты ими зародыши зерна кукурузы, овса и проса. Из липидов наибольшее значение имеют фосфатиды и стерины.

*Клетчатка* - высокомолекулярный полисахарид; входит в состав стенок клеток, оболочек зерна и чешуй (у пленчатых хлебов).

*Зола* зерновок состоит из оксидов фосфора, калия, серы, кремния, магния, кальция и др. Больше всего золы в оболочках и чешуях зерновок (овес, просо, рис).

В зерновках находятся многочисленные *ферменты* (амилаза, протеаза, мальтаза, цитаза и др.), а также различные витамины (В1, В2, В6, РР, Е, А и др.).

Задание 1. Изучить строение зерновки.

Задание 2. Изучить химический состав зерна различных культур. Проанализировать химический состав изучаемых культур.



## Контрольные вопросы

1. Каково строение зерна пшеницы?
2. Каков химический состав зерна и что на него влияет?
3. Что такое БЭВ и где они сосредоточены?
4. Что такое белки и чем они представлены?
5. Что такое жиры, липиды, клетчатка, зола и где они сосредоточены?

## ***Занятие 12. Научные основы интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур***

**Цель занятия.** Ознакомиться с научными основами и элементами интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Главной задачей земледелия на современном этапе является неуклонное повышение объемов производства зерна, сахарной свеклы, картофеля и другой сельскохозяйственной продукции. Добиться этого можно, прежде всего, за счет широкого применения интенсивных технологий, которые представляют собой не отдельное мероприятие, а целый комплекс мер по возделыванию той или иной культуры.

Новые технологии необходимо совершенствовать, добиваться повышения их эффективности. Имеющийся научный потенциал в агрономии и созданная материально-техническая база сельскохозяйственных предприятий позволяют вести растениеводство по интенсивному пути.

Интенсивные технологии требуют больших затрат, а высокий экономический эффект от их внедрения может быть достигнут только при научно-обоснованном применении сложного комплекса приемов, составляющих такую технологию.

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур - новый этап в растениеводстве. Для их реализации в полном виде требуются дополнительные знания и умения, которыми должны владеть руководители сельскохозяйственных предприятий, агрономы и механизаторы. Нужны хорошо организованные агрономическая, инженерная и экономическая службы в хозяйствах, высокая материально-техническая обеспеченность. Новые технологии обеспечат повышение общей культуры земледелия,

значительный рост урожайности полевых культур, повышение качества продукции и производительности труда.

Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур (от латинского *intensio* - напряжение, усиление) характеризуются поточностью производства, комплексностью применения факторов интенсификации, оптимальной механизацией, оперативностью выполнения механизированных работ; они опираются на биологические характеристики растений по фазам развития и этапам органогенеза, учитывают требования растений к условиям среды и удовлетворяют их, позволяют управлять процессом формирования урожая и качества продукции, программировать урожай.

Интенсивные технологии отличаются от обычных, традиционных тем, что они базируются не на применении отдельных эффективных приемов, а на комплексном использовании достижений науки, техники, передового опыта на всех этапах производства продукции.

Все пахотные земли сельхозпредприятия в обязательном порядке должны быть подвергнуты почвенному и агрохимическому обследованию соответствующими службами с составлением характеристики их качественного состояния (содержание гумуса, подвижные формы основных питательных веществ, кислотность). Содержание и запасы гумуса обуславливают снабжение растений азотом и доступными растениям фосфатами. Поэтому каждое поле должно быть правильно оценено по уровню содержания, степени воспроизводства гумуса и урожайности сельскохозяйственных культур. При расхождении оптимальных и фактических значений показателей, исходя из экономической целесообразности и обеспеченности ресурсами, разрабатывают мероприятия по улучшению состояния почвы или заменяют возделываемые культуры менее требовательными к плодородию.

Система удобрения отдельных культур при их чередовании в севообороте - это план применения органических и минеральных удобрений, обеспечивающий получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур хорошего качества при положительном балансе гумуса в почве. Ее необходимо систематически совершенствовать и корректировать в зависимости от изменения плодородия

для почв, имеющихся ресурсов средств химизации, внедрения новых высокоурожайных сортов, технологических приемов и требований окружающей среды.

Система удобрения разрабатывается с учетом новейших достижений науки и передового опыта. Чтобы обеспечить оптимальные условия питания для формирования высокой урожайности растений, необходимо вначале установить их потребность в питательных веществах с учетом выноса на единицу продукции и интенсивности поглощения в критические периоды их потребления. При этом следует предусматривать высокую обеспеченность органическими удобрениями, что особенно важно в условиях рыночной экономики, когда у большинства сельхозпредприятий ощущается дефицит финансовых ресурсов для приобретения минеральных удобрений.

Освоение научно-обоснованных севооборотов является главным условием рационального использования пашни, материальных и трудовых ресурсов и повышения общей культуры земледелия.

Севообороты являются связующим звеном всех агротехнических приемов. В севообороте выше отдача применяемых средств защиты растений, минеральных и органических удобрений. Внедрение системы севооборотов, отвечающих конкретным природным условиям, является одним из резервов ресурсо- и энергосбережения, снижения топливно-энергетических ресурсов и затрат удобрений, в первую очередь азотных. Рациональное сочетание культур в севообороте является важным средством регулирования баланса органического вещества и питательных веществ в почве, биологическим средством повышения окультуренности дерновоподзолистых почв и повышения производительности пашни.

Севооборот - важное звено всего комплекса приемов борьбы с сорняками. Многие сорные растения приспособились к условиям совместной жизни с определенными видами культурных растений или их группами. Повторные посевы сходных по биологии и технологии возделывания культур вызывают увеличение засоренности почвы и посевов этими видами сорняков, которые лучше приспособлены к совместному произрастанию с этими культурами.

Смена культур и соответствующая обработка почвы создают неблагоприятные условия для сорной растительности.

Значительная роль в борьбе с сорной растительностью принадлежит занятым и уплотненным парам. Обработка почвы провоцирует прорастание семян сорных растений, скашивание культур в фазе кормовой спелости не дает возможности созревания сорняков, что значительно снижает засоренность последующих культур севооборота.

Посев многолетних трав также способствует уменьшению содержания семян сорняков в почве. Однолетние сорные растения в посевах многолетних трав скашиваются до образования семян.

Выращивание промежуточных культур в севооборотах способствует снижению засоренности посевов в 2-3 раза. В борьбе с сорной растительностью среди промежуточных культур ведущая роль принадлежит капустным. Они отличаются интенсивным наращиванием надземной массы даже при относительно невысоких положительных температурах. Капустные культуры обладают аллелопатическими свойствами. Их корневые выделения снижают всхожесть семян некоторых видов сорных растений. Корневые выделения редьки масличной способствуют образованию в корневищах пырея ползучего фенольных соединений, вызывающих в дальнейшем закупорку сосудов проводящей системы этих корневищ и их гибель. Интенсивное наращивание капустными надземной массы способствует значительному затенению поверхности почвы. В таких условиях многие взошедшие сорняки существенно угнетаются и погибают, не образовав семян, что снижает потенциальную засоренность почвы. Таким образом, выращивание этих культур в промежуточных посевах позволяет уменьшить объемы применения химических средств защиты растений.

Ощутимы потери урожая сельскохозяйственных культур от инфекционных заболеваний, вызываемых патогенными грибами, бактериями, вирусами. Инфекция передается через семенную и посадочный материал, растительные остатки прежней культуры, почву, сорняки, насекомых. Возбудители многих заболеваний и вредители культурных растений зимуют на растительных остатках и в почве. Для обеззараживания семенного материала в настоящее время разработано достаточное количество средств, которые

успешно применяются на практике. Значительно труднее освободить почву и растительные послеуборочные остатки от инфекции. Основной способ оздоровления почвы в настоящее время - чередование восприимчивых к данной болезни растений с устойчивыми. Для самооздоровления почвы от инфекции требуется определенный период, достигающий пяти-семи лет. В течение этого времени нежелательно выращивать культуры, восприимчивые к этим заболеваниям.

В оздоровлении почвы от различных инфекций важная роль должна быть отведена выращиванию капустных культур в промежуточных посевах на зеленую массу и сидерат, особенно в узкоспециализированных севооборотах по выращиванию зерновых и пропашных культур. Это обусловлено высоким содержанием в них серосодержащих соединений, горчичных масел, гликозидов, глю- козинолатов, индольных веществ и других физиологически активных соединений. Под воздействием этих веществ происходит гибель некоторых бактерий, находящихся в почве. Замечено положительное воздействие на оздоровление почвы заделки зеленой массы капустных промежуточных культур, способствующей увеличению численности актиномицетов, которые являются антагонистами возбудителей корневых гнилей.

В обеспечении растений элементами питания велико значение органических удобрений. Однако в связи с уменьшением поголовья скота и сокращением заготовки торфа внесение органических удобрений снижается. Уменьшение количества используемых органических удобрений до 9 т/га ставит под угрозу поддержание не только положительного, но и бездефицитного баланса гумуса в пахотных почвах. В этих условиях возрастает необходимость расширения посевов многолетних бобовых и бобово-злаковых травосмесей. По количеству корневых и послеуборочных остатков, оставляемых в почве после уборки, сельскохозяйственные культуры существенно различаются. Если у пропашных культур корневые и послеуборочные остатки составляют в сумме 6,2-11,7, зерновых - 25,2-29,3, то у клевера - 54,4, а у клеверотимофеечной смеси двухгодичного использования - 62,9 ц/га абсолютно сухого вещества. На долю растительных остатков приходится около 60% поступающей в почву органической массы. Преимущество этого

вида органической массы по сравнению с навозом состоит в том, что корневые и послеуборочные остатки удобряют почву ежегодно, а органические удобрения вносятся периодически, не требуют затрат на внесение, в почве распределяются равномерно, в них содержатся макро- и микроэлементы. Поэтому процесс гумусонакопления за счет растительных остатков может происходить лишь в тех севооборотах, где возделываются в достаточном количестве многолетние бобовые травы.

Клевер и люцерна, как бобовые культуры, после уборки с покосными и корневыми остатками оставляют большое количество азота (до 150-200 кг/га). Несколько меньше азота оставляют в почве зернобобовые культуры. Чередование бобовых и небобовых растений способствуют лучшему использованию питательных веществ почвы и удобрений и пополняют их запасы в ней. В севооборотах с бобовыми культурами уменьшается потребность в азотных удобрениях.

Заметным источником пополнения почвы питательными веществами может стать посев поживных культур на сидерат.

Некоторые растения могут извлекать питательные вещества из труднодоступных соединений, тогда как для других необходимы легкодоступные формы. Так, люпин и гречиха не только извлекают для себя фосфор из малодоступных соединений, но и оставляют для последующих культур больше легкодоступных соединений этого элемента. Подобные различия наблюдаются и в использовании питательных веществ из разных слоев почвы, что объясняется неодинаковой глубиной проникновения корней (бобовые и зерновые культуры). Чередование культур, усваивающих легкодоступные питательные вещества, а также способных извлекать их из труднорастворимых соединений, с различной корневой системой, позволяет полнее использовать питательные вещества почвы. Так, бобовые культуры, имеющие глубокопроникающую корневую систему, извлекают питательные вещества из глубоких слоев, не истощая поверхностный слой почвы. В то же время злаковые культуры, имея мочковатую корневую систему, используют питательные вещества из верхних слоев почвы.

В условиях сильной пестроты почвенного покрова разных по площади, плодородию и удаленных друг от друга земельных

участков пашни невозможно организовать по классическому принципу чередование культур во времени и пространстве. В этих условиях вводятся поучастковые контурно-экологические севообороты с чередованием культур только во времени.

Введение таких севооборотов начинают с формирования на пашне рабочих участков. При этом учитывается качество почвы в пределах участка (типы почвы, гранулометрический состав пахотного и подпахотных слоев, мощность пахотного слоя, объемная масса, содержание гумуса, фосфора, калия, кислотность), экологотехнологические условия (увлажнение, рельеф, наличие и степень эрозионных процессов, закамененность) и местоположение земельных участков, определяющих удобство обработки и проезда механизированных транспортных средств.

На основании обследования почв проводится экспертная оценка сравнительной пригодности рабочих участков для размещения возделываемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур с распределением рабочих участков на непригодные, малопригодные и наиболее пригодные с учетом плодородия почвы, технологических свойств и местоположения.

На основании экспертной оценки рабочие участки распределяют на группы по целесообразности преимущественного использования под следующие группы культур: 1 группа - все культуры; 2 группа - все культуры за исключением сахарной свеклы и клевера; 3 группа - культуры менее требовательные к плодородию почв; 4 группа - многолетние травы и яровые зерновые культуры.

Для каждого земельного участка определяют набор таких сельскохозяйственных культур, которые в большей степени адаптируются к данным условиям, более полно могут реализовать свой биологический потенциал. Вначале определяют рабочие участки, которые по плодородию, предшественникам, фитосанитарным требованиям пригодны для размещения наиболее ценных, трудоемких и требовательных к условиям произрастания культур. Затем устанавливают размещение других культур. Для каждого рабочего участка определяют свое чередование культур, свой севооборот, т.е. составляют план размещения культур на ближайшую перспективу. Набор и чередование культур по годам уточняют с учетом

конкретной обстановки, строгого соблюдения фитосанитарных, почвозащитных и экономических требований.

Сформированные рабочие участки обозначают на плане землепользования, указывают их номер, площадь и группу использования. На каждый рабочий участок изготавливают паспорт, в котором помещают схему участка, приводят его основные технологические, почвенные и агрохимические характеристики. Предусматриваются соответствующие графы для учета выращиваемых культур, технологических операций, системы удобрений, агротехнических, противоэрозионных и агромелиоративных мероприятий. Паспорта брошюруют в книгу ведения севооборотов, которую используют вместо книги истории полей. В книгу ведения севооборотов помещают также схему размещения рабочих участков, данные о пригодности их для возделывания сельскохозяйственных культур, рекомендуемые противоэрозионные, агротехнические и агромелиоративные мероприятия, схему чередования сельскохозяйственных культур по годам.

Практикой доказано, что в общем росте урожайности за счет интенсивных факторов от 25 до 50% приходится на долю новых сортов сельскохозяйственных культур. Сорт стал одним из наиболее доступных и эффективных элементов интенсивной технологии. Следовательно, одной из важнейших задач агрономической службы сельхозпредприятий является оптимальный подбор лучших районированных и перспективных сортов и обеспечение потребности высококачественными семенами высоких репродукций с всхожестью, соответствующей требованиям стандартов, не зараженных болезнями и вредителями. При этом следует отдавать предпочтение сортам, требующим минимальных энергетических затрат.

Борьба с вредителями и болезнями - необходимое условие для нормального развития сельскохозяйственных культур. Защита растений начинается с обследований, диагностики и прогноза развития вредителей, болезней и оценки уровня засоренности полей. Критерием для проведения специальных защитных мероприятий является экономический порог вредоносности, характеризующий уровень численности вредителей, сорняков, развития болезней, при котором обработки экономически оправданы.



Защита растений представляет собой комплекс мероприятий по соблюдению оптимальной агротехники, подготовке семян к посеву, их протравливанию и непосредственно опрыскивание посевов против вредителей, болезней и сорняков. Дальнейшее совершенствование интегрированной системы защиты растений в условиях рыночной экономики и всеобщего дефицита средств должно быть направлено на повышение эффективности технологии возделывания сельскохозяйственных культур, агротехнических мероприятий, на более полное использование возможностей самих культур подавлять сорняки, предотвращать распространение вредителей и болезней, а также на постепенное сокращение количества применяемых пестицидов при одновременном совершенствовании технологии выполнения химобработок посевов. Для обеспечения последнего следует уделить особое внимание обучению кадров на местах технологическим вопросам применения средств защиты.

В условиях интенсификации земледелия среди многочисленных агротехнических приемов обработке почвы отводится ведущая роль в создании урожая, так как этот прием является универсальным средством воздействия на многие физические, химические и биологические свойства почвы. Только путем механического воздействия на почву рабочими органами машин и орудий можно создать оптимальные условия для роста корневой системы культурных растений, проявления эффективности удобрений и химических средств защиты растений. По мнению многих исследователей, за счет обработки почвы может сформироваться до 25% урожая. Однако это один из трудоемких агротехнических приемов, на его проведение затрачивается около 40% энергетических и 25% трудовых ресурсов, используемых для выращивания урожая сельскохозяйственных культур. Обработка почвы связана со значительным расходом нефтепродуктов, которые составляют 12-38% общих затрат топлива в агропромышленном комплексе. Каждый дополнительный сантиметр заделки плуга увеличивает оборот почвы до 120 т/га и расход топлива около 1 кг/га. Поэтому разработка и внедрение в производство энергосберегающих систем обработки почвы с минимальным расходом горюче-смазочных материалов, обеспечивающих получение экономического эффекта за

счет экономии нефтепродуктов, а также способствующих снижению выброса токсических веществ в окружающую среду, которые образуются при сгорании топлива, является весьма актуальной.

Расход топлива при выполнении обработки почвы может быть снижен за счет:

- применения широкозахватных агрегатов;
- применения комбинированных агрегатов, выполняющих за один проход несколько технологических операций;
- замены вспашки чизельным рыхлением, дискованием;
- перехода на гладкую вспашку оборотными плугами;
- перехода на нетрадиционные системы обработки почвы и посева (безотвальная, минимальная, нулевая).

Использование широкозахватных культиваторов, бороновальных и посевных агрегатов позволяет существенно повысить производительность труда и сэкономить 20-30% топлива. Совмещение вспашки с предпосевной обработкой позволяет на 12-16% снизить расход топлива и повысить качество подготовки почвы под посев озимых культур, особенно по пласту многолетних трав. Это достигается путем агрегатирования с плугами специальных приспособлений типа ПВП-2,3 и ПВП-3,5. Совмещение технологических операций предпосевной обработки в единый процесс позволяет экономить 44-58% топлива по сравнению с отдельным выполнением этих операций. Установлено, что применение комбинированных агрегатов АКШ-7,2 и АКШ-6 на предпосевной обработке позволяет экономить 4-7 кг топлива на гектаре по сравнению с отдельным выполнением операций культиваторами КПС-4 с боронами, КШП- 8 и катками. Агрегат АПП-3 к тракторам класса 1,4, позволяет совместить предпосевную обработку и посев. Этот агрегат позволяет повысить производительность труда до 60% и снижение расхода топлива на 1,5-2 кг/га по сравнению с отдельным выполнением операций. Наиболее энергоемкой операцией обработки почвы является вспашка, на выполнение которой расходуется более 50% топлива. Поэтому замена ее другими видами рыхления является существенным источником экономии топлива.

В последние годы в сельскохозяйственной практике ряда развитых стран наблюдается интенсивное освоение безотвальных, минимальных и нулевых обработок, позволяющих экономить 50-70%

топлива. Например, в Англии более 50% площадей под посев озимых культур обрабатывается без плуга. Такое же положение имеет место и в других европейских странах. Одним из решающих факторов повышения производительности труда при возделывании сельхозкультур по интенсивной технологии является комплексная механизация и рациональное использование техники, так как рост технической оснащенности и эффективное использование машин способствуют сокращению сроков проведения полевых работ и улучшению их качества обработки. Кроме того, одним из резервов экономии затрат является широкое применение комбинированных агрегатов. Они меньше уплотняют почву за счет сокращения количества проходов по полю без ущерба для качества. Это один из основных путей сокращения материально-технических затрат и рабочего времени, позволяющий существенно (в 3 раза) сократить количество технологических операций и тем самым уменьшить как минимум наполовину расход дефицитных горюче-смазочных материалов и запчастей. Все это в конечном итоге влияет на эффективность производства продукции и ее конкурентоспособность.

Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур базируется на полном удовлетворении потребности растений в жизненно важных факторах внешней среды: свете, тепле, воде, воздухе, минеральном питании.

Задание. Разработать интенсивную технологию возделывания исследуемой культуры.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур? Чем они характеризуются и на чем базируются?
2. Когда и с какой целью вводятся поучастковые контурноэкологические севообороты с чередованием культур только во времени?
3. Каким образом проводится экспертная оценка сравнительной пригодности рабочих участков для размещения возделываемых в хозяйстве сельскохозяйственных культур?
4. Защита растений как обязательный элемент технологии возделывания сельскохозяйственных культур.
5. Сорт как обязательный элемент технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

## Тема 2. Селекция полевых культур

### *Занятие 13. Селекция на урожайность*

**Цель занятия.** Ознакомиться с сущностью селекции на урожайность, ее достижениями.

Высокая урожайность - одно из основных требований к сорту. Урожай - это результат взаимодействия сорта с конкретными условиями внешней среды. Урожайность как сложный признак можно расчленить на два основных элемента: число растений на единице площади и продуктивность одного растения (масса зерна с растения, масса корнеплода и т. д.). Каждый из этих элементов, в свою очередь, зависит от целого ряда показателей. Густота посева, например, определяется числом всходов и числом сохранившихся к уборке растений, а продуктивность растений пшеницы - продуктивной кустистостью, числом колосков в колосе, озерненностью колоска и массой 1000 зерен; у картофеля продуктивность зависит от числа клубней в кусте и массы одного клубня. Для повышения общей продуктивности сорта в процессе селекции добиваются повышения отдельных показателей продуктивности. Степень развития элементов продуктивности у разных сортов неодинакова. Скрещивая сорта, дополняющие друг друга по отдельным элементам продуктивности, можно создать высокопродуктивный сорт. Подбор по элементам продуктивности должен дополняться подбором форм с хорошим развитием корневой системы и листового аппарата. Селекция на урожайность часто осложняется наличием отрицательной связи между урожаем и рядом других показателей. Высокоурожайные сорта сахарной свеклы имеют низкую сахаристость, а сорта пшеницы с высоким потенциалом урожайности часто содержат мало белка или недостаточно зимостойки. Оценку селекционного материала на начальных этапах селекционного процесса проводят, определяя массу зерна с растения и степень развития элементов продуктивности. На более поздних этапах селекции, когда определяется урожай с единицы площади, также желательно определять структуру урожая, т. е. совокупность слагающих его элементов.

В селекции на урожайность по многим культурам достигнуты большие успехи. Так, максимальная урожайность сорта картофеля

Лорх составила свыше 130 т/га, сортов озимой пшеницы Мироновская 808 и Мироновская юбилейная - соответственно 10,9 и 11,2 т/га, урожайность ярового ячменя Луч достигает на сортоучастках 6,8-7,2 т/га, районированы сорта гречихи с урожайностью до 4,3-4,5 т/га. Это говорит о значительных потенциальных возможностях данных сортов, особенно при возделывании по интенсивным технологиям. Современное сельскохозяйственное производство располагает необходимым арсеналом средств (удобрение, орошение и т. п.) для создания культурным растениям оптимальных условий. Наиболее полно использовать эти условия могут только сорта интенсивного типа, т. е. сорта с высокой потенциальной урожайностью, высоким качеством продукции, неполегающие, устойчивые к болезням и вредителям, возделываемые по интенсивным технологиям. Интенсивные сорта более отзывчивы на хорошие условия выращивания, но и более требовательны к ним. К примеру, на повышенную площадь питания растений обычно лучше реагируют сорта, способные к сильному кущению, а на орошение и удобрение - сорта низкорослые, которые не полегают и расходуют большую часть продуктов ассимиляции на формирование зерна (у низкорослых сортов озимой пшеницы прибавка урожая от внесения удобрений часто бывает в 2-3 раза выше, чем у высокорослых). Различная реакция сортов на изменение условий выращивания определяется их биолого-физиологическими особенностями, различиями в мощности и активности листовой и корневой систем и т. д.

Повышенная требовательность интенсивных сортов делает необходимой разработку для них специальной сортовой агротехники. При этом в соответствии с биологическими требованиями каждого сорта конкретизируются для каждой зоны агротехнические приемы - сроки, способы посева, нормы высева семян, особенности удобрения и орошения и т. д. Для всех зон нашей страны рекомендованы интенсивные сорта. При создании высокоотзывчивых сортов весь селекционный процесс должен вестись на высоком агротехническом фоне. Прямая оценка отзывчивости на ранних этапах селекционной работы затруднена малым количеством семян изучаемых образцов. Поэтому обычно используются косвенные признаки: хорошее развитие ассимиляционного аппарата,

низкорослость, узкое отношение соломы к зерну и т. д. На более поздних этапах селекции отзывчивость оценивают, сравнивая показатели образца, выращиваемого параллельно по двум агрофонам: обычному и улучшенному. Большинство лучших новых сортов и гибридов озимой пшеницы, сахарной свеклы, кукурузы и других культур относится к интенсивному типу. Очень важное значение имеет экологическая пластичность сорта - способность его адаптироваться к различным условиям среды. Такие сорта дают более устойчивые по годам урожаи и имеют более широкий ареал. Нередко пластичными оказываются сорта популятивные, состоящие из различных биологических форм. В еще большей степени выражена пластичность у сортов, полученных от скрещивания различных экологических форм.

Задание 1. Ознакомиться с сущностью селекции на урожайность, объяснить, в чем ее сложность, каковы достижения.

Задание 2. Пользуясь литературой и данными собственных исследований, установите, относятся ли изучаемые сорта к интенсивным?

#### Контрольные вопросы

1. Чем часто осложняется селекция на урожайность?
2. Как проводят оценку селекционного материала на начальных этапах селекционного процесса?
3. Как проводят оценку селекционного материала на более поздних этапах селекционного процесса?
4. Чем определяется различная реакция сортов на изменение условий выращивания?
5. Что означает понятие интенсивный сорт?

## ***Занятие 14. Исходный материал для селекции***

**Цель занятия.** Ознакомиться с классификацией внутривидового разнообразия, основными группами коллекционного исходного материала - ла и центрами происхождения культурных растений по Н. И. Вавилову.

*Исходным материалом* называется все разнообразие возделываемых и дикорастущих растений, которые селекционеры могут использовать в работе. Правильный выбор исходного материала

в значительной степени определяет успех селекции. Если исходный образец не отвечает поставленной задаче или условиям зоны, то вся селекционная работа может оказаться бесплодной.

По подавляющему большинству сельскохозяйственных культур имеется богатый исходный материал. Разнообразие его из года в год увеличивается как за счет выявления новых форм, так и за счет создания новых сортов, что требует четкой систематизации накапливаемого материала. Для селекции наиболее удобной формой классификации внутривидового разнообразия является деление на экологические группы.

*Экологическая группа* — это наследственно устойчивая группа биотипов в пределах вида, приспособленная к существованию в определенных природных условиях. Она формируется под влиянием конкретного комплекса факторов внешней среды. У мягкой пшеницы, например, выделены следующие основные экологические группы: степная; лесостепная; северная лесная; среднеазиатская. Селекционеру необходимо знать характеристику экологических групп селективируемой культуры. Исходный материал может состоять из набора сортов или образцов (коллекции), но может быть и искусственно создан путем применения гибридизации, искусственного мутагенеза, полиплоидии и других методов.

Выделяют следующие основные группы коллекционного исходного материала: местные сорта, селекционные сорта и дикорастущие формы.

*Местные сорта* - это сорта народной селекции, продолжительное время возделываемые в данной местности. Они очень хорошо приспособлены к местным условиям, но невыравнены, популятивны, малопригодны для механизации. Невыравненность их по морфологическим признакам и биологическим свойствам давала селекционерам возможность расчленять их на линии и выводить новые сорта. Для районов интенсивного сельского хозяйства, где хорошо налажена селекционная работа, местные сорта уже не имеют большого производственного значения, однако некоторые возделываются и сейчас, например сорта многолетних трав. Сборы местного исходного материала осуществляются путем выписки семян с мест или путем организации экспедиций.

В последнее время возрастает значение диких сородичей культурных растений. Они интересны своей высокой приспособленностью к определенным условиям среды, большой устойчивостью против неблагоприятных факторов (засухи, морозов). Очень часто дикие сородичи культурных растений обладают хорошо выраженным иммунитетом. Например, все фитофтороустойчивые сорта картофеля получены с привлечением диких и малокультурных видов. Известны случаи успешного привлечения к скрещиванию пырея, многолетней дикой ржи, диких и полудиких видов пшеницы, топинамбура и др. Некоторые дикие виды служат источником цитоплазматической мужской стерильности и других ценных свойств.

Академик Н. И. Вавилов сформулировал закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, согласно которому близкие виды имеют сходные ряды наследственной изменчивости. Это позволяет предвидеть возможности нахождения в природе или создания путем селекции форм с определенными свойствами. Так, зная, что у мягкой пшеницы есть как яровые, так и озимые формы, Н. И. Вавилов предсказал возможность получения озимых форм у твердой пшеницы. И действительно, такие формы были получены путем гибридизации. Н. И. Вавилов разработал также учение о центрах происхождения культурных растений. Он выделил восемь основных центров: Китайский, Индостанский, Переднеазиатский, Среднеазиатский, Средиземноморский, Абиссинский, Центральноамериканский, Южноамериканский, каждый из которых характеризуется громадным разнообразием происходящих из него культур и их сородичей. В последнее время установлен ряд новых центров происхождения.

Знание центров происхождения культурных растений позволяет более целенаправленно искать формы с нужными признаками. Например, советскими учеными, а вслед за ними и учеными других стран в результате экспедиций в Южноамериканский центр происхождения было открыто более 200 видов картофеля. Многие из них, обладающие повышенной холодостойкостью (переносят заморозки до  $-6...-8^{\circ}\text{C}$ ), засухоустойчивостью, устойчивостью против рака, фитофторы, вирусов, колорадского жука и т. д., успешно использованы в селекции.



В ряде стран созданы центры, занимающиеся сбором и изучением сортовых богатств. Крупнейший из них - ВИР (Всероссийский институт растениеводства им. Вавилова). Его коллекция насчитывает более 360 тыс. образцов. На Кубанской опытной станции ВИР создано национальное хранилище семян, рассчитанное на одновременное хранение 440 тыс. образцов. Семена содержатся в герметизированной таре при температуре 4,5°С и влажности воздуха 60%. Такой режим обеспечивает длительное (до 30 лет) хранение семян без потери всхожести, что очень важно, поскольку при частых пересевах теряется идентичность семян. ВИР поддерживает научные связи, обменивается коллекциями более чем со 100 странами мира, организует экспедиции для сбора материала во многие страны. ВИР периодически издает каталоги с описанием наиболее интересных образцов, по заявкам селекционеров высылает пакетные образцы семян (в отдельные годы высылается более 100 тыс. таких образцов). Селекционные учреждения комплектуют коллекции исходного материала также путем обмена с другими учреждениями.

Вовлечению исходного материала в селекционный процесс предшествует детальное изучение его в местных условиях, в коллекционных питомниках, на небольших делянках, часто с использованием провокационных фонов.

Задание 1. Ознакомиться с классификацией внутривидового разнообразия делением на экологические группы.

Задание 2. Ознакомиться с основными группами коллекционного исходного материала.

Задание 3. Ознакомиться с центрами происхождения культурных растений по Н. И. Вавилу.

#### Контрольные вопросы

1. Что называют исходным материалом для селекции?
2. Что такое экологическая группа и как она формируется?
3. Чем характеризуются местные сорта?
4. Назовите центры происхождения культурных растений по Н. И. Вавилу.
5. Где созданы современные центры, занимающиеся сбором и изучением сортовых богатств?

## ***Занятие 15. Организация и техника селекционного процесса***

**Цель занятия.** Ознакомиться со схемой селекционного процесса у самоопылителей и мероприятиями, обеспечивающими точность селекционной работы.

Схема селекционного процесса у самоопылителей включает следующие питомники: 1) коллекционный; 2) гибридный, где изучают расщепляющиеся гибриды и мутанты ранних поколений; 3) селекционный, где проводят первую оценку элитных растений по потомству; 4) контрольный; 5) предварительное сортоиспытание; 6) станционное конкурсное сортоиспытание. Постепенно при движении селекционных материалов по этой схеме возрастает точность оценок благодаря увеличению площади делянок и введению повторений, что становится возможным вследствие увеличения количества семян по каждому испытываемому селекционному номеру (потомству). Для увеличения количества семян закладывают также питомники предварительного размножения.

В результате ежегодных бракуров худших потомств число образцов от питомника к питомнику убывает; если в селекционном питомнике испытывались тысячи потомств, то в контрольном число их может уменьшиться до сотен, в предварительном испытании - до нескольких десятков, а в станционное сортоиспытание переводится лишь несколько номеров.

Более сложные схемы применяют в селекции перекрестноопыляющихся культур в связи с необходимостью контроля за перепылением селективируемых материалов и размножения их на изолированных участках.

Для оценки селекционного материала на всех этапах его изучения в опыты вводят стандарт (обычно лучший районированный сорт) с достаточно большой частотой (каждая третья, пятая или десятая делянка). Поскольку невозможно точно предвидеть результаты скрещиваний и отборов, для получения нужных форм приходится отбирать очень много растений. Число комбинаций при гибридизации ежегодно достигает нескольких сотен, при этом

по каждой комбинации необходимо опыление от нескольких десятков до многих сотен цветков.

*Машины и оборудование, используемые в селекционной работе.* Селекционные посевы мелкоделяночные, обработку их надо вести в самые сжатые сроки, при одинаковом качестве работы. Машины и механизмы для этого должны быть малогабаритными, обеспечивать достаточную точность работы с малыми образцами, иметь легкую и быструю регулировку, а также очистку от остатков семян ранее обрабатывавшихся образцов. Машины должны быть маневренными и легкими в управлении и по возможности универсальными, чтобы их можно было использовать при работе с разными культурами.

Размеры делянок на разных этапах селекционной работы унифицированы и определены техническими условиями, в соответствии с которыми промышленность выпускает целый ряд машин и механизмов. Однако селекционные работы механизированы недостаточно, особенно много ручного труда применяется на первых этапах селекции в гибридных и селекционных питомниках.

Большое значение имеет ускорение темпов селекционной работы, поскольку это позволяет раньше получать отдачу от нового сорта и продлевать его «жизнь» в производстве.

Сокращение сроков выведения сорта достигается разными путями: применением наиболее эффективных методов селекции и методов оценки селекционных материалов; выращиванием в год не одного, а нескольких поколений растений (для этого используют оранжереи, фитотроны, высевают образцы зимой в южных районах страны, а для некоторых культур применяют посев свежесобранными семенами); ускоренным размножением селекционных образцов. Например, у озимой ржи часто отобранное раскустившееся растение разделяют на несколько частей (клонировать), укореняя затем каждую. Применяя многократное клонирование и создавая для материала определенный комплекс условий, иногда удается получить от каждого высеянного семени ржи по несколько килограммов семян. Корнеплоды сахарной свеклы также клонируют, разрезая их вдоль на 4-6 частей и высаживая каждую отдельно. Иногда удавалось таким путем получить до 2 кг семян от каждого корнеплода.

На более поздних этапах селекционной работы для ускоренного размножения семян широко применяют посев и посадку растений с увеличенной площадью питания, полив и т. д. Получив тем или иным путем большое количество семян растения или образца, можно быстрее изучить его потомство по целому комплексу свойств и признаков.

*Мероприятия, обеспечивающие точность работы.* В селекционной работе должны строго соблюдаться требования методики опытного дела, обеспечивающие высокую точность учетов и оценок. Селекционная работа должна проводиться на типичных для зоны почвах и при типичной для зоны агротехнике. Для проведения сортоиспытания необходимы семена, выращенные в одинаковых условиях. Нужно избегать различий между делянками по густоте насаждения растений. Посев, уход, уборку следует проводить в сжатые сроки. Вся методика и техника изучения материала направлена на соблюдение принципа единственного различия, т. е. создания одинаковых условий для всех изучаемых образцов.

Данные всех наблюдений и учетов заносят в журналы, составленные по определенной форме. Для более детальной и точной оценки селекционных материалов все шире применяют математические методы.

Задание 1. Ознакомиться со схемой селекционного процесса у самоопылителей.

Задание 2. Ознакомиться с требованиями к машинам и оборудованию, используемому в селекционной работе.

Задание 3. Ознакомиться с мероприятиями, обеспечивающими точность селекционной работы.

#### Контрольные вопросы

1. Какие питомники включает схема селекционного процесса у сам о- опылителей?
2. Каковы требования к машинам и оборудованию, используемому в селекционной работе?
3. Какими путями сокращаются сроки выведения сорта?
4. Назовите мероприятия, обеспечивающие точность селекционной работы.
5. Каким образом фиксируются и обрабатываются данные всех наблюдений и учетов?

## ***Занятие 16. Государственное сортоиспытание и районирование сортов***

**Цель занятия.** Ознакомиться с организацией государственного сортоиспытания и порядком районирования сортов.

В государственное сортоиспытание передают лучшие сорта, выявленные в результате сортоиспытания в учреждениях-оригинаторах. Проводится государственное сортоиспытание для выявления наиболее ценных для данной зоны сортов и гибридов, а также проверки новых рекомендаций ученых.

*Организация государственного сортоиспытания.* Сортоиспытанием занимается Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. В республиках, краях и областях имеются инспектуры Госкомиссии, которые непосредственно руководят работой государственных сортоиспытательных участков - ГСУ. В ряде областей кроме ГСУ созданы и сортоиспытательные станции. Большинство ГСУ работает на базе сельскохозяйственных предприятий. Взаимоотношения между ГСУ и хозяйством регламентируются специальным договором. Землю, рабочую силу и основные машины дает хозяйство, специализированные машины и оборудование у ГСУ свои. Государство компенсирует базовым хозяйствам все затраты, связанные с работой сортоучастков.

ГСУ делятся на комплексные и специализированные. Каждый комплексный ГСУ обслуживает несколько районов, близких по почвенно-климатическим условиям, и ведет испытания по многим полевым культурам. Специализированные ГСУ испытывают отдельные культуры (сахарная свекла, хлопчатник) или группы культур (овощи, плодовые и т. д.). Кроме того, имеются ГСУ, оценивающие устойчивость сортов к болезням и вредителям, - энтофи-тоучастки. На агротехнических ГСУ не только ведут сортоиспытания, но и изучают эффективность различных агротехнических приемов. В каждой почвенно-климатической зоне области или края обычно функционируют несколько сортоучастков.

За комплексными сортоучастками закрепляют до 100 га пашни, за агротехническими - до 200, а за специализированными - до 25 га. Сортоиспытательные станции работают на самостоятельном балансе и имеют до 1500 га земли. Госкомиссия имеет централь

ную и зональные лаборатории, которые по образцам, присылаемым с сортоучастков, оценивают качественные показатели новых сортов, а также вычислительный центр.

В госсортоиспытание принимаются только те новые сорта, которые успешно прошли экологическое (межстанционное) испытание в зональном селекцентре.

Типы опытов, методика и техника их выполнения. На госсортоучастках проводят три вида сортоиспытания: расширенное, конкурсное и производственное

В расширенное сортоиспытание включаются все вновь выведенные сорта с целью выявления лучших для дальнейшего изучения. Его проводят по некоторым культурам на специально выделенных ГСУ. По ряду культур новые сорта, выведенные в определенных агроклиматических зонах, объединяют в серии. По зерновым культурам таких серий четыре: 1) южнотаежно-лесная; 2) лесостепная; 3) степная; 4) сухостепная и полупустынная. Каждый ГСУ с расширенным набором изучает все сорта серии. Лучшие передаются на остальные ГСУ своей зоны и смежных зон. Одновременно сорта изучают на всех энтофитопатологических участках зоны.

Конкурсное сортоиспытание - это основной вид сортоиспытания, при котором изучение сортов ведется по всему комплексу хозяйственных и биологических признаков.

Обычно ГСУ изучает от 5 до 15 сортов по каждой культуре. В зависимости от культуры площадь делянки составляет, как правило, 25-50 м<sup>2</sup>, а число повторений - 4-6. При уборке урожая производственным комбайном размер делянок увеличивают до 100 м<sup>2</sup>. Методика и техника конкурсного и расширенного сортоиспытаний, в общем, близки.

В производственном испытании отдельные сорта, хорошо показавшие себя в конкурсном испытании, испытывают на полях сельхозпредприятий под контролем ГСУ на делянках площадью не менее 2 га при двукратной повторности. Испытание проводится в условиях, максимально приближенных к производственным.

На всех этапах оценки сортов их изучают на сортоучастках в сравнении со стандартом - лучшим из районированных сортов. Данные сортоиспытания подвергаются математической обработке.

Изучение сорта не должно продолжаться более 3-4 лет. Разработана специальная методика для экономической оценки новых сортов. Ежегодно ГСУ отчитывается о результатах испытания каждой культуры. Лучший из новых сортов, устойчиво превысивший стандарт по урожаю и другим показателям, сортоучасток предлагает районировать, а сорта, бесперспективные для зоны, - снять с испытания.

*Порядок районирования сортов.* Предложения каждого сортоучастка по районированию обсуждаются на межрайонном совещании работников сельского хозяйства. На основе отчетов всех ГСУ области инспектура составляет отчет, где обобщаются результаты изучения сортов на всех сортоучастках. Предложения областной инспектуры по изменениям в сортовом районировании обсуждаются на областном агрономическом совещании и затем направляются в Госкомиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Она формулирует предложения по изменениям в сортовом районировании. В проекте указывается, какие сорта и для какой зоны вновь районированы и какие снимаются с районирования.

Значительная часть территории нашей страны подвержена действию засухи, поэтому селекция на засухоустойчивость очень важна. Наибольший вред засуха наносит растениям в критический для них период. Для пшеницы этот период начинается за 10- 15 дней до колошения и продолжается до конца цветения. Ритм развития сорта должен быть таким, чтобы сорт не попадал под действие засухи в критический период.

Засухоустойчивость отрицательно коррелирует с высокой продуктивностью, и селекция на сочетание этих показателей весьма трудна. Селекционеры обращают большое внимание на соотношение между листовой поверхностью растения и его корневой системой. Лучше переносят засуху формы с хорошей корнеобеспеченностью.

Для оценки засухоустойчивости чаще всего пользуются прямыми методами. Наиболее надежна оценка на фоне естественной засухи. При этом в засушливый год определяют урожайность зерна и его выполненность, а также динамику прироста зеленой массы и зерна, озерненность колоса, степень завядания листьев и т. д.

Сравнение показателей образца в сухие и благоприятные годы позволяет судить об его устойчивости к засухе.

Степень устойчивости сорта против почвенной засухи часто определяют с помощью метода засушника. Засушник - это легкий каркас, на который перед дождем натягивают пленочное покрытие. Семена каждого образца высевают как в засушнике, так и вне его. Сравнение показателей с укрываемых и контрольных делянок позволяет судить о засухоустойчивости образца. Косвенным показателем засухоустойчивости является сохранение высокой интенсивности прироста сухого вещества во время засухи. Для определения его берут через каждые 2-3 дня пробу по 50-100 растений.

К косвенным методам относится и изучение особенностей корневой системы: ее мощное развитие, высокая энергия образования узловых корней, интенсивный прирост в длину, большая разветвленность - признаки засухоустойчивости. Изучают корневую систему при селекции на засухоустойчивость, выращивая растения в сосудах, или путем взятия проб в поле, отмывки корней и оценки корневой системы. Эти методы громоздки и трудоемки.

Проще методы оценки корневой системы в начале онтогенеза растений. Семена проращивают в пробирках на питательных смесях, в растильнях в песке или даже на фильтровальной бумаге, а затем отбирают растения с наиболее мощной корневой системой.

Для оценки засухоустойчивости применяют и другие лабораторные методы, например отбор семян, проросших в концентрированном растворе сахарозы. Образцы и отдельные растения по-разному прорастают в таком растворе. Если семена прорастают в растворах с высоким осмотическим давлением, значит, они способны использовать очень малые запасы влаги в почве, и устойчивы к почвенной засухе.

Стойкость растений к атмосферной засухе определяют в суховейных камерах или камерах искусственного климата. Здесь засуху создает поток воздуха, скорость, температуру и степень обезвоживания которого можно регулировать. Но малая вместимость камер не позволяет изучать много образцов.

При селекции на засухоустойчивость очень ценен исходный материал из засушливых зон, засухоустойчивость которого выработалась в течение многих десятков и сотен лет.



Высокое качество продукции - важнейшее требование к новым сортам любой культуры. Производству нужны сорта с высоким содержанием продукта, ради которого данный вид растения возделывается: белка - в зерне пшеницы и бобовых культур, сахара - в корнях свеклы, жира - в семенах масличных культур, волокна - в стеблях прядильных культур и т. д. Но высокие требования предъявляются и к качеству самого продукта, добываемого из сырья. У пшеницы - это выход и хлебопекарные качества муки, у льна и конопли - тонина, крепость и эластичность волокна, у масличных культур - соотношение между предельными и непредельными жирными кислотами в жире. По ячменю ведется селекция на улучшение аминокислотного состава белка. По кукурузе в этом направлении уже имеются серьезные успехи - внедрены в производство гибриды с повышенным содержанием незаменимых аминокислот (лизина, триптофана и др.), что позволило резко повысить их кормовую ценность. Иногда к сортам одной и той же культуры предъявляются различные требования в зависимости от назначения сорта. Например, у кормовых сортов ячменя ценится высокое содержание в зерне белка, а у пивоваренных - крахмала.

Продукция растениеводства как сырье для заводской переработки должна иметь высокие технологические качества. Например, для сахарной свеклы важно, чтобы высокое содержание сахара сочеталось с низким содержанием веществ-патокообразователей, препятствующих кристаллизации сахара из сока.

К растениям, возделываемым для употребления в пищу, предъявляются особые потребительские требования. К примеру, у сортов столового картофеля ценятся хорошая разваримость, хороший вкус, цвет и запах.

Селекция на качество связана с рядом трудностей. Внешняя среда сильно влияет на качество продукции. Например, один и тот же сорт пшеницы при выращивании во влажных условиях содержал 11,5% белка в зерне, а в сухих условиях - 22,2%; у одного из сортов льна йодное число при выращивании в Пскове составило 193, а в Фергане - 162. Это затрудняет оценку сельскохозяйственного материала и снижает эффективность его отбора. Очень часто для оценки качества необходимо большое количество материала (например, семян).

Затрудняет селекцию и наличие нежелательных корреляций между качеством и другими свойствами растений. У сахарной свеклы очень трудно сочетать высокую урожайность с высокой сахаристостью корней. У сои наблюдается отрицательная корреляция между содержанием белка и жира, у подсолнечника - между содержанием жира и скороспелостью, у кукурузы - между содержанием лизина в зерне и урожайностью. Преодоление этих связей - весьма трудная задача.

Успехи в селекции на качество зависят от разработки простых, быстрых и дешевых методов оценки этого показателя. В некоторых случаях прямая оценка проста и применяется на самых ранних этапах селекционного процесса, например определение процента сахара в свекле при помощи поляриметра. Этот метод позволяет проверять ежегодно десятки тысяч корней.

Достижения селекции по улучшению качества огромны. Сорт яровой пшеницы Саратовская 29 занимает особое место по хлебопекарным качествам в мировом сортименте этой культуры. Громные площади засеваются сильными и наиболее ценными по качеству сортами яровой и озимой пшеницы, пивоваренными сортами ячменя. Всемирно известны сорта подсолнечника с масличностью семянки более 52%. Районирован сорт подсолнечника Первенец, дающий масло, приближающееся по качеству к оливковому. Районирован ряд гибридов кукурузы с повышенным на 40-50% содержанием лизина, что позволяет при откорме повысить привесы и резко снизить расход кормов.

Производство высококачественной продукции выгодно хозяйствам, поскольку она реализуется государству по повышенным ценам.

Задание 1. Ознакомиться с организацией государственного сортоиспытания.

Задание 2. Ознакомиться с порядком районирования сортов. Определить, где и когда были районированные изучаемые вами сорта.

Задание 3. Ознакомиться с селекцией на засухоустойчивость.

### Контрольные вопросы

1. Для чего проводится Государственное сортоиспытание?
2. Какие организации проводят сортоиспытание?
3. Как подразделяются ГСУ и какую работу ведут?
4. Какие виды сортоиспытания проводят на госсортоучастках?
5. Каков порядок районирования сортов?
6. Как проводится селекция на засухоустойчивость?

## *Занятие 17. Современная система семеноводства*

**Цель занятия.** Ознакомиться с системой семеноводства зерновых культур, картофеля и сахарной свеклы. Изучить систему сортомены и сортообновления.

Промышленное семеноводство - это производство семян в специализированных семеноводческих хозяйствах или в семеноводческих подразделениях крупных сельхозпредприятий, осуществляемое интенсивными методами на базе комплексной механизации и автоматизации всех технологических процессов производства семян.

Система семеноводства — это группа взаимосвязанных производственных единиц, обеспечивающих потребности сельскохозяйственных предприятий в сортовых семенах. Она включает следующие звенья:

- научно-исследовательские учреждения — оригинаторы (авторы) новых сортов обеспечивают исходным семенным материалом;
- опытно-производственные хозяйства (ОПХ);
- научно-исследовательские учреждения и учхозы в зоне районирования сорта.

ОПХ и учхозы сельхозвузов и техникумов производят семена элиты или первой репродукции районированных в зоне сортов. Элита (элитные семена) - семена, полученные из урожая посева элиты с использованием специальных селекционнсеменоводческих методов и приемов и отвечающие по сортовым и

посевным качествам требованиям нормативно-технической документации на семена элиты. Элитные семена представляют собой потомство отобранных, самых продуктивных и типичных растений сорта. Высеяв семена элиты, получают первую репродукцию, высеяв семена первой репродукции, получают вторую и т. д. Семена элиты или первой репродукции передают для размножения в специализированные семеноводческие хозяйства (спецсемхозы) или в семеноводческие подразделения крупных сельхозпредприятий. Каждый спецсемхоз ежегодно обеспечивает потребность в семенах нескольких закрепленных за ним хозяйств. Крупные хозяйства размножают полученные семена в своих специализированных подразделениях в размерах, полностью обеспечивающих собственные потребности. Основной продукцией спецсемхозов и семеноводческих подразделений крупных хозяйств должны быть семена.

Спецсемхозы создаются на базе экономически сильных сельхозпредприятий с высокой культурой земледелия. Желательно, чтобы они располагались в центре обслуживаемой зоны, в экологических условиях, наиболее благоприятных для формирования высококачественных семян. Между семхозом и обслуживаемыми им хозяйствами должны быть надежные дороги. Количество семхозов в области и районе определяется с учетом местных условий, с тем чтобы они могли полностью обеспечить потребность в семенах, закрепленных за ними хозяйств и сформировать государственные ресурсы семян.

По кукурузе и сорго ОПХ и учхозы производят семена элиты и первой репродукции родительских форм районированных гибридов и семена элиты сортов и самоопыленных линий, а также семена простых гибридов - родительских форм сложных гибридов. Они передаются спецсемхозам, которые производят семена гибридов и сортов для продажи неспециализированным хозяйствам для производственных посевов.

По травам созданы специальные семеноводческие станции. В их обязанности входят организация выращивания семян трав в спецсемхозах, заготовка их и доведение до посевных кондиций. Станции оснащены специальным оборудованием для этих целей.

Важное достоинство системы семеноводства - возможность перевода семеноводства на промышленную основу на базе его концентрации и специализации, улучшения материальнотехнической базы. Обеспечение спецсемхозов и семеноводческих подразделений крупных сельхозпредприятий типовым набором машин и оборудования позволяет получать семена с минимальными затратами ручного труда. Производство семян отделяется от производства продовольственного и фуражного зерна.

Система выращивания посадочного материала картофеля имеет следующий вид: элиту производят спецсемхозы (элитсемхозы). Элита продается хозяйствам, которые производят первую - третью репродукции. Для товарных посевов при такой системе используют материал не ниже пятой репродукции. Посадочный материал для элитсемхозов поставляют специализированные хозяйства по первичному семеноводству и учреждения - оригинаторы сортов. В ряде краев и областей эта система может несколько модифицироваться.

Система семеноводства сахарной свеклы имеет три звена: 1) научно-исследовательские учреждения выращивают семена станционной элиты (что по терминологии, принятой для зерновых и зерновых бобовых культур, соответствует суперэлите); 2) специализированные элитно-семеноводческие предприятия производят семена семенной элиты (элиты), 3) семеноводческие предприятия выращивают семена первой репродукции сортов, а также семена первого поколения гибридов, которые продают свеклосеющим хозяйствам на всю площадь посева.

С учетом экономических и экологических особенностей отдельных регионов осуществляются различные формы специализации семеноводства: внутрихозяйственная - отделения и бригады в крупных хозяйствах, имеющих большие площади посева; внутрирайонная - преобладает в зонах, не имеющих больших различий в экологических условиях; внутриобластная - в областях с резко различающимися экологическими условиями. В этом случае семеноводство концентрируется в районах с наиболее благоприятными для него условиями. По некоторым культурам (травы, подсолнечник, кукуруза) осуществляется и межобластная специализация.

Перевод семеноводства на промышленную основу обеспечивает возможность получения необходимых количеств высококачественного семенного материала, быструю сортосмену и сортообновления.

*Сортосмена* — это замена на производственных площадях одного районированного сорта другим (с более ценными хозяйственными признаками). При этом семеноводческая работа со старым сортом прекращается. Семеноводческую работу с новым сортом в научно-исследовательских учреждениях обычно начинают сразу же после его включения в число перспективных. Перспективный сорт - новый, еще не районированный сорт, который в первые годы госсортоиспытания значительно превысил по хозяйственно ценным признакам районированный сорт. Обычно сорта, отнесенные к перспективным, через 1-2 года районированы. Ценный, малораспространенный районированный сорт, рекомендованный для ускоренного размножения, называется дефицитным. Список перспективных и дефицитных сортов утверждается ежегодно. Закупочная цена на семена этих сортов повышена

Сортосмена должна осуществляться по плану, как можно быстрее, максимум за 3-4 года, чтобы скорее реализовать преимущества нового сорта. Для этого рекомендуется завозить из других зон семена любых репродукций дефицитных сортов и повышать коэффициент их размножения (отношение массы полученных семян к массе высевных). Различают культуры с высоким (просо, подсолнечник и др.) и низким (зерновые, зерновые бобовые и др.) коэффициентом размножения. Увеличить коэффициент можно не только путем повышения урожая, но и путем снижения норм посева. При этом урожай с единицы площади может снизиться, но коэффициент размножения семян повышается. Норму посева озимой пшеницы иногда (широкорядный посев) снижают до 40-50 кг/га. Коэффициент размножения при этом повышается с 8-12 в обычных посевах до 70-80 и даже 100. У трав коэффициент размножения повышается при широкорядном бесполом посеве. Весь урожай дефицитных и перспективных сортов следует использовать только на семенные цели. Пока не будут размножены в достаточном количестве семена нового сорта, старый сорт остается в районировании, но без посева в семеноводческой сети. Хорошая

организация дела способствует быстрому внедрению новых сортов в производство.

*Сортообновление* - это замена сортовых семян в хозяйствах семенами тех же сортов, но высших репродукций. При размножении семян в хозяйствах в течение ряда лет их сортовые и посевные качества ухудшаются в результате биологического (переопыление) или механического засорения, накопления болезней, передаваемых через семена. Снижаются и урожайные свойства в результате выращивания на низком агрофоне.

У некоторых культур (подсолнечник, сахарная свекла) ряд важных хозяйственно ценных признаков (высокая маслячность или сахаристость) не являются биологически нужными для растения, поэтому семена их могут ухудшаться даже при выращивании на высоком агрофоне. Семена таких культур выращивают с применением специальных приемов и методов.

Утрата семенами полезных свойств и признаков вызывает необходимость периодического сортообновления. Сроки сортообновления устанавливают в зависимости от конкретных условий, складывающихся в зоне для данной культуры, и ее биологических особенностей. По зерновым и зерновым бобовым культурам обычно семена обновляют раз в 3-4 года, по просу - раз в 2 года, по подсолнечнику - ежегодно.

Для семхозов планы производства семян по сортам и репродукциям устанавливают с учетом потребности в семенах закрепленных хозяйств, создания страховых фондов и продажи семян в госресурсы. В некоторых зонах в семхозах создаются переходящие фонды семян, т. е. семенные фонды озимых культур из урожая прошлого года, предназначенные для посева текущего года.

Задание 1. Ознакомиться с системой семеноводства.

Задание 2. Ознакомиться с системой семеноводства зерновых культур.

Задание 3. Ознакомиться с системой семеноводства картофеля и сахарной свеклы.

Задание 4. Изучить систему сортосмены и сортообновления.

## Контрольные вопросы

1. Расшифруйте понятие промышленное семеноводство.
2. Какие звенья включает система семеноводства?
3. Какой вид имеет система выращивания посадочного материала картофеля?
4. Какие звенья имеет система семеноводства сахарной свеклы?
5. Что такое и как проводится сортосмена?
6. Что такое и как проводится сортообновление?
7. Какие формы имеет специализации семеноводства?

## ***Занятие 18. Особенности агротехники семеноводческих посевов***

**Цель занятия.** Изучить сортовые качества семенного материала и ознакомиться с мероприятиями по борьбе с сортовым засорением.

Под семеноводческой агротехникой понимается комплекс специальных семеноводческих мероприятий, направленных на быстрое размножение сортовых семян при сохранении или даже улучшении их высоких качеств. Она должна обеспечить получение высоких урожаев семян с хорошими посевными, сортовыми качествами и урожайными свойствами.

Сортовые качества семенного материала определяются его сортовой чистотой (у самоопылителей) или типичностью (у перекрестноопылителей), степенью засорения трудноотделимыми культурными и сорными растениями, карантинными объектами и степенью зараженности рядом болезней, передаваемых с семенами. Сортовая чистота у самоопылителей определяется процентным отношением стеблей или растений, типичных для данного сорта, к общему числу стеблей или растений всех сортов и форм той же культуры. У перекрестноопыляющихся культур применяют термин «сортовая типичность». По всем этим показателям к семенному материалу предъявляются высокие требования, определяемые нормативно-технической документацией. Засорение посевов не только снижает их сортовые качества, но и ухудшает товарные качества продукции. Например, примесь ржи в пшенице понижает ее хлебопекарные качества, а примесь мягкой пшеницы в твердой



резко ухудшает макаронные качества последней. Наличие пелюшки в семенах гороха снижает его пищевые достоинства.

Различают два вида засорения: биологическое - в результате переопыления разных сортов, видов и механическое, когда в семена или посев попадают семена или растения других сортов или культур.

Биологическое засорение обычно наблюдается у перекрестноопыляющихся растений, но иногда может происходить и у самоопылителей вследствие спонтанной гибридизации или появления мутаций. Принято различать видовое засорение, когда посев засоряется другими видами растений, и сортовое, при котором происходит засорение другими сортами и разновидностями того же вида. Для семеноводства более опасно сортовое засорение, так как труднее распознать примесь и избавиться от нее.

*Мероприятия по борьбе с сортовым засорением* можно условно разделить на две группы: профилактические, т. е. предупреждающие засорение, и прямые меры борьбы с засорением.

К предупредительным мерам относится пространственная изоляция сортовых посевов. У самоопылителей ограничиваются полосой в несколько метров, чтобы избежать механического засорения посевов. У перекрестноопыляющихся культур пространственная изоляция предохраняет сорта от переопыления. Размеры ее определяются биологическими особенностями культуры. Наименьшая (200 м) зона (норма) изоляции установлена для ржи и гречихи, у которых межсортовое переопыление не приводит к нежелательным последствиям. Для культур, сильно снижающих сортовые качества при переопылении, зоны изоляции значительно больше: для подсолнечника - 1 км, для семенников сахарной свеклы (в целях их изоляции от посевов столовой и кормовой свеклы) - не менее 10 км; между сортами сахарной свеклы изоляция должна быть не менее 1 км.

Механическое засорение может происходить на разных этапах выращивания семян. Семенные посевы запрещено размещать по предшественникам, являющимся для данной культуры трудноотделимыми засорителями, так как их падалица засоряет семенные посевы. Источником засорения могут быть временные дороги, плохо перепревший навоз, сеялки, плохо очищенные при переходе

от посева одной культуры (сорта) к посеву другой культуры (сорта), различный инвентарь, тара, машины и т. д.

Очень часто засорение происходит во время уборки. Края посева перед уборкой нужно обкосить. В комбайне обычно остается много зерна от ранее убранных посевов, поэтому надо соблюдать определенную очередность уборки, не убирать семенной посев сразу после уборки другой культуры или сорта-засорителя. После тщательной очистки комбайна он должен поработать вхолостую, чтобы вытрясти остатки зерна. Но и это не гарантирует полного удаления примесей, поэтому первые партии зерна (5-6 мешков) с начала уборки семенного посева нельзя использовать на семенные цели. Каждую машину семян, направляемую на ток или в склад, нужно сопровождать накладной с указанием номера поля, участка, культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты. Эти сведения вносят в специальную книгу. На токах нельзя размещать рядом разные сорта и трудноотделимые культуры. При складировании семена ссыпают в хорошо очищенные хранилища. Рядом можно хранить только легкоотделимые культуры. При хранении в мешках между штабелями оставляют некоторое пространство. Каждый мешок должен иметь внутреннюю и наружную этикетки.

Если все-таки произошло засорение, то проводят видовые и сортовые прополки. Часто это единственная эффективная мера повышения сортовой чистоты, так как сортовую и видовую примесь при сортировании удалить практически невозможно. Прополки проводят в фазы, когда в массе основной культуры или сорта хорошо различимы примеси. Например, рожь из пшеницы (видовая прополка) удаляют после выколашивания ржи. Сортовые прополки зерновых лучше проводить дважды: первую - после колошения или выметывания, когда хорошо различимы остистые и безостые растения, твердая и мягкая пшеница, тип метелки у овса и т. д.; вторую - в начале восковой спелости зерна, когда хорошо видны различия в окраске колоса, метелки и по другим признакам. О проведении прополки составляется акт.

Задание 1. Изучить, чем определяются сортовые качества семенного материала.

Задание 2. Ознакомиться с мероприятиями по борьбе с сортовым засорением.

## Контрольные вопросы

1. Что понимается под семеноводческой агротехникой?
2. Чем определяются сортовые качества семенного материала?
3. Какие различают виды засорения?
4. Перечислите и охарактеризуйте мероприятия по борьбе с сортовым засорением?
5. Что делать, если все-таки произошло засорение?

## ***Занятие 19. Семенной и сортовой контроль***

**Цель занятия.** Ознакомиться с системой семенного и сортового контроля и правилами проведения полевой апробации.

Семенной и сортовой контроль - система мероприятий по контролю сортовых и семенных посевов и семян в процессе их производства. Контроль делится на внутривозрастной и государственный. Внутривозрастной контроль осуществляется агрономическим персоналом и руководителями хозяйства. Задача его - проверка соблюдения правил семеноводства на всех этапах работы с семенным материалом - при выращивании, уборке, послепосевной обработке, хранении семян; борьбе с болезнями и вредителями семян, выполнении сортовых и видовых прополок и т. д. Государственный контроль имеет две формы: семенной контроль и сортовой контроль. Вопрос о государственном семенном контроле уже рассматривался в разделе «Основы семеноведения». Государственный сортовой контроль - это система мероприятий, устанавливающих подлинность и чистоту сортовых посевов и получаемых с них семян. Сюда входят апробация, грунтовой контроль и лабораторный сортовой контроль.

*Полевая апробация посевов.* Цель полевой апробации - определение пригодности урожая с сортовых посевов для использования на семенные цели. Полевой апробации подлежат все сортовые посевы научно-исследовательских учреждений, учхозов, спецсем-хозов, семеноводческих подразделений крупных сельхозпредприятий, а также все посевы дефицитных и перспективных сортов.

Правила проведения апробации изложены в соответствующей инструкции. Проводят апробацию специально подготовленные

агрономы-апробаторы. Полевая апробация включает несколько этапов - подготовительную работу, отбор апробационных образцов и их анализ. Подготовительная работа предусматривает проверку документов на высеянные семена, соблюдение правил хранения семян, осмотр посева на корню. При этом у перекрестно-опылителей проверяют, выдержана ли норма пространственной изоляции, установленная для данной культуры. Если часть апробируемого посева входит в зону пространственной изоляции, то урожай с этого участка нельзя использовать на семенные цели. Если площадь поля превышает установленную инструкцией, то апробатор разбивает его на несколько участков, не превышающих установленного размера. Каждый такой участок апробируется отдельно. Для зерновых культур размер предельной площади - 450 га, для подсолнечника - 100 га и т. д. Отбор апробационных снопов или образцов согласно инструкции проводится в определенные, установленные для каждой культуры фазы развития растений. Проходя участок по диагонали, апробатор отбирает апробационный образец. Для каждой культуры установлено число пунктов, в которых отбирается образец, и общее число стеблей в нем. Для пшеницы, ячменя, овса в снопе должно быть не менее 1500 стеблей, для ржи - не менее 500. У кукурузы осматривают 250 початков, у подсолнечника отбирают по 2 семечки от каждого из 500 растений. Одновременно апробатор оценивает засоренность посева по четырехбалльной шкале и устанавливает наличие в посевах карантинных, ядовитых и злостных сорняков. Отобранный сноп этикетуется. По картофелю и некоторым другим культурам образец не отбирают, а осматривают определенное число растений на корню. Анализ апробационного образца проводят не позднее чем через 2 дня после его отбора. Образец зерновых культур разделяют на несколько групп (фракций): нормально развитые стебли основного сорта; недоразвитые стебли основного сорта; стебли других видов, разновидностей и сортов апробируемой культуры (сортовая примесь); стебли трудноотделимых культурных и сорных растений; стебли основного сорта, пораженные болезнями; карантинные, злостные, ядовитые сорняки.

Инструкция устанавливает для каждой культуры перечень трудноотделимых культурных и сорных растений, а также

болезней, учитываемых при апробации. По выделенным фракциям определяют их процентное содержание в образце. По карантинным, злостным, ядовитым сорнякам процент не вычисляют, указывают их количество. Если посев не отвечает установленным нормам, он выбраковывается, т. е. исключается из числа сортовых. По большинству культур выбраковка проводится по следующим показателям: сортовая чистота (у перекрестноопылителей типичность) ниже установленных норм, превышение допустимых норм засоренности трудноотделимыми культурными и сорными растениями, а также допустимых пределов зараженности болезнями, учитываемыми при апробации. По всем этим показателям установлены жесткие нормы. Например, для репродукций пшеницы сортовая чистота (процентное отношение стеблей основного сорта к общему числу стеблей апробируемой культуры) должна быть не ниже 95%. Примесь трудноотделимых культурных растений не должна превышать 5%, а трудноотделимых сорняков - 3%. Процент поражения пыльной головней не должен быть выше 0,5, а твердой - 0,3.

К посевам элиты и суперэлиты предъявляют еще более жесткие требования.

Посевы, признанные сортовыми, относят к определенной категории сортовой чистоты. Для большинства зерновых и зерновых бобовых культур ее устанавливают по проценту сортовой чистоты: при сортовой чистоте не ниже 99,5% - I категория, не ниже 98% - II, не ниже 95% - III категория. У подсолнечника категория сортовой чистоты устанавливается по типичности и панцирности, у кукурузы - по типичности и ксенийности (т. е. по наличию желтых семян в белозерных початках); у ржи и гречихи типичность не определяют, а категорию устанавливают по репродукциям. Например, по ржи посевы 1-й и 2-й репродукции относят к I категории, 3-й и 4-й репродукции - ко II категории, а 5-й и последующих - к III категории.

У кукурузы, в дополнение к полевой апробации, проводят после удаления всех больных и нетипичных початков амбарную апробацию, а на участках гибридизации кукурузы — полевое обследование для определения степени стерильности или полноты обрывания метелок на растениях материнской формы.

На все посевы, признанные в результате апробации пригодными на семенные цели, выдают «Акт апробации», содержащий все сведения, полученные при апробации данного посева. Для разных культур и категорий хозяйств установлены различные формы «Акт апробации». «Акт апробации» составляется в двух-трех экземплярах, один из них остается в хозяйстве, а остальные направляются в вышестоящие организации. На основании «Акта апробации» хозяйство заполняет сортовые документы на каждую партию семян, отправляемую за пределы хозяйства.

На посевы, признанные непригодными на семенные цели, выдается «Акт выбраковки» их из числа сортовых. Руководители хозяйства обязаны выполнять все предложения апробатора, касающиеся уборки, обработки, хранения и использования урожая с апробированных посевов. При апробации состояние посева оценивается только перед уборкой, когда уже нельзя учесть ряд биологических особенностей сорта. Поэтому в некоторых спорных случаях применяется грунтовой сортовой контроль. Для этого семена высеваются на специально выделенных госсортоучастках, где за посевами наблюдают в течение всей вегетации.

*Лабораторный сортовой контроль.* Необходимость его вызвана возможностью засорения сортовых семян после проведения апробации. В некоторых случаях видовое и сортовое засорение можно выявить при анализе семян и проростков; например, установить степень засорения твердой пшеницы мягкой и наоборот, яровых форм озимыми, двурядного ячменя многорядным и т. д. Контроль проводят в лабораториях семенных инспекций.

Задание 1. Ознакомиться с системой семенного и сортового контроля.

Задание 2. Ознакомиться с правилами проведения полевой апробации.

#### Контрольные вопросы

1. Что такое семенной и сортовой контроль?
2. Каковы задачи внутрихозяйственного и Государственного контроля?
3. С какой целью проводится полевая апробация?
4. Какие этапы включает полевая апробация?
5. Как и когда проводят анализ апробационного образца?
6. Какие документы составляются по результатам апробации?

## Рекомендуемая литература

1. Васин, В. Г. Сорты и гибриды полевых культур Самарской области и Среднего Поволжья : учебное пособие / В. Г. Васин, А. В. Васин. - издание второе. - Кинель, 2005. - 248 с.
2. Васин, В. Г. Производство кормов для молочных комплексов : научное издание / В. Г. Васин, В. И. Зотиков, А. А. Васина. - ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2012. - 248 с.
3. Васин, А. В. Зернобобовые культуры Среднего Поволжья : монография / А. В. Васин. - Самара : ООО «Книга», 2011. - 275 с.
4. Васин, В. Г. Растениеводство. : учебное пособие / В. Г. Васин, А. В. Васин, Н. Н. Ельчанинова. - изд-е второе, доп. и перераб. - Самара : ООО «Книга», 2009. - 528 с.
5. Глуховцев, В. В. Селекция и семеноводство полевых культур [Электронный ресурс] / В. В. Глуховцев, О. Н. АнтимONOва, Н. В. Дровальева. - Режим доступа: <http://edserver.ssa.local/e-books/Селекция/EXEFormReader.exe> Селекция и семеноводство
6. Дулов, М. И. Продуктивность и качество зерна проса в Поволжье / М. И. Дулов, А. В. Волкова, А. Н. Макушин. - Самара : ООО «Медиа-Книга», 2013. - 233 с.
7. Корчагин, В. А. Научные основы современных технологических комплексов возделывания яровой мягкой пшеницы в Среднем Заволжье : монография / В. А. Корчагин, С. Н. Зудилин, С. Н. Шевченко. - Самара : ООО «Медиа-Книга», 2013. - 343 с.

## Оглавление

Предисловие .....	3
Тема 1. Теоретические основы растениеводства .....	4
Занятие 1. Рост и развитие растений .....	4
Занятие 2. Формирование элементов продуктивности зерновых культур .....	9
Занятие 3. Методы исследований в растениеводстве .....	15
Занятие 4. Влияние условий среды на развитие растений .....	20
Занятие 5. Влияние сортов и агротехнических приемов на качество урожая .....	27
Занятие 6. Классификация полевых культур .....	29
Занятие 7. Семена и плоды сельскохозяйственных культур, их формирование и созревание .....	31
Занятие 8. Физиология покоящегося семени .....	38
Занятие 9. Прорастание семян .....	43
Занятие 10. Влияние экологических и агротехнических факторов на урожайность и качество семян .....	46
Занятие 11. Строение и химический состав зерна .....	52
Занятие 12. Научные основы интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур .....	55
Тема 2. Селекция полевых культур .....	66
Занятие 13. Селекция на урожайность .....	66
Занятие 14. Исходный материал для селекции .....	68
Занятие 15. Организация и техника селекционного процесса .....	72
Занятие 16. Государственное сортоиспытание и районирование сортов .....	75
Тема 3. Основы семеноводства полевых культур .....	81
Занятие 17. Современная система семеноводства .....	81
Занятие 18. Особенности агротехники семеноводческих посевов .....	86
Занятие 19. Семенной и сортовой контроль .....	89
Рекомендуемая литература .....	93



Учебное издание

**Киселева Людмила Витальевна**

# **Растениеводство с основами селекции, семеноведения**

**Методические указания для выполнения  
практических работ**

Отпечатано с готового оригинал-макета Подписано  
в печать 20.08.2014. Формат 60x84 1/16 Усл. печ. л. 5,52,  
печ. л. 5,94.

Тираж 30. Заказ №165.

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](mailto: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.

## 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. Овладеть 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 научноисследовательских 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 практики. 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 кафедре 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-дневный 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 кафедре.

*Отчет о педагогической практике должен иметь следующую структуру:*

- индивидуальный план педагогической практики;
- индивидуальное задание 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 тексту.

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-технической 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	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, учебнометодической и учебно-воспитательной работы на кафедре. Ознакомление с организацией планирования и учёта учебновоспитательной 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-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ 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); информационнокоммуникационные 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 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 информационноаналитических 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. Варданын, А. Н. Педагогика высшей школы : методические рекомендации [Электронный ресурс] / А. Н. Варданын. - 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. Коржув. - 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: [^1p://нэб.рф/сабЮа/000199\\_000009\\_02000010496/](http://нэб.рф/сабЮа/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-производственные технологии, используемые на практике .....	15
Рекомендуемая литература .....	17



Учебное издание

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

**Л. В. Киселева**

# **Общее земледелие**

**Методические указания  
для выполнения практических работ**

Кинель  
РИЦ СГСХА  
2015

УДК 631(07)

ББК 41.4 Р

К-44

**Киселева, Л. В.**

**К-44**    Общее земледелие : методические указания для выполнения практических работ / Л. В. Киселева. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 58 с.

Методические указания содержат теоретический материал, задания для выполнения практических работ, список рекомендованной учебной литературы, контрольные вопросы. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлению: 35.06.01 – «Сельское хозяйство», направленность: 06.01.01 – «Общее земледелие, растениеводство».

## Предисловие

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Общее земледелие» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению: 35.06.01 – «Сельское хозяйство» направленность: 06.01.01 – «Общее земледелие, растениеводство».

Учебное издание освещает вопросы земледелия и способствует формированию навыков в способах наиболее рационального использования земли: физических, биологических и химических методах повышения эффективности плодородия почвы с целью получения высоких, устойчивых, высокого качества урожаев сельскохозяйственных культур, а также формирования у них навыков и умения проведения научно-исследовательской работы в области земледелия. 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 изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ООП ВО):

- 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;

- владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

- умение разрабатывать новые методы исследования и их применение 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;

- умение организовывать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции;

- умение самостоятельно проводить научно-исследовательскую работу и получать научные результаты, удовлетворяющие установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности подготовки: 06.01.01 «Общее земледелие, растениеводство»;

- способность понимать сущность современных проблем агрономии, научно-технологическую политику в области производства безопасной растениеводческой продукции;

- владение методами оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур в различных природных условиях;

- владение методами программирования урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;

- способность оценить пригодность земель для возделывания сельскохозяйственных культур с учетом производства качественной продукции.

## **Тема 1. Научные основы земледелия**

### ***Задание 1. Учение о плодородии почвы. Роль живых организмов в почвообразовании и плодородии***

**Цель занятия. Изучить виды плодородия и ознакомиться с ролью живых организмов, населяющих почву, в почвообразовании.**

Первое научное определение понятия «почва» дал В. В. Докучаев. Он впервые установил, что почва – самостоятельное природное тело, образовавшееся в результате совокупной деятельности пяти факторов почвообразования: материнской породы, растительных и животных организмов, климата, рельефа местности, возраста страны.

П. А. Костычев подчеркнул ведущую роль растительности как фактора почвообразования и определил почву как «верхний слой земли до той глубины, до которой доходит главная масса растительных корней».

По Вильямсу, почвой называется рыхлый слой земной коры, способный производить урожай растений. Существенным свойством почвы является плодородие, которое отличает почву от бесплодной горной породы. Под плодородием понимают способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания и воде. В отличие от космических факторов (света и тепла), получаемых от

солнца, вода и питательные вещества – это земные факторы, на которые можно воздействовать с целью обеспечения ими культурных растений в течение всего вегетационного периода. Этим и определяется значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства.

В современном почвоведении принято определение почвы, объединяющее в себе подходы генетического и агрономического почвоведения: почва – сложная полифункциональная и поликомпонентная система в поверхностном слое коры выветривания горных пород, являющаяся комплексной функцией горной породы, организмов, климата, рельефа и времени и обладающая плодородием (рис. 1).



Рис. 1. Взаимосвязь и взаимодействие почвы и окружающей среды

Почва играет роль общепланетарного аккумулятора энергии, трансформировавшейся в процессе фотосинтеза растений, и служит экраном, удерживающим в биосфере важнейшие элементы от геохимического стока в Мировой океан. Почвенный покров вместе с его микромиром выполняет функции универсального биологического поглотителя и нейтрализатора различных загрязняющих веществ.

Благодаря плодородию почвы человек получает необходимые для жизни продукты питания. Почва является основным средством сельскохозяйственного производства и характеризуется незаменимостью, ограниченностью в пространстве и перемещаемостью. По отношению к человеческому обществу почва имеет двойственную природу: с одной стороны, это физическая среда, жизненное пространство существования людей, а с другой – экономическая основа, средство производства.

Почву человек использует универсально: строит жилье, возводит хозяйственные и промышленные сооружения, прокладывает дороги и, наконец, выращивает культурные растения.



Наука о почве дает возможность рационально осваивать земельные ресурсы, разрабатывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур, увеличивать их урожай с единицы площади и производить экологически чистые продукты.

Различают следующие *виды плодородия*: естественное (природное), искусственное, эффективное (экономическое), потенциальное.

*Естественное плодородие* формируется в результате протекания природного почвообразовательного процесса, не осложненного вмешательством человека. Оно характерно для целинных почв и определяется биологической продуктивностью, то есть количеством растительной массы, создаваемый за год на единицу площади.

*Искусственное плодородие* создается в результате обработки, применения удобрений, мелиорации и других приемов по окультуриванию почв. Однако окультуренная почва наряду с искусственным всегда обладает и естественным плодородием, обусловленным природными свойствами почвы. Чем выше культура земледелия, тем больше изменились первоначальные качества почвы и тем сильнее выражено в ней искусственное плодородие. Эти два плодородия неразрывно связаны между собой.

*Потенциальное плодородие* характеризует потенциальные возможности почвы, обусловленные совокупностью ее свойств и режимов (как приобретенных в процессе почвообразования, так и созданных человеком), при благоприятных условиях длительное время обеспечивать растения всеми необходимыми факторами жизни. Так, высоким потенциальным плодородием обладают черноземные почвы, низким – подзолистые.

Эффективное (экономическое) плодородие совместно формируют естественное и искусственное плодородие. Оно измеряется урожайностью культур. Эффективное плодородие – это результат реализации потенциального плодородия. Урожайность зависит не столько от уровня потенциального плодородия, сколько от технологии возделывания, экологической группы растений, погодных условий и организационных факторов.

Живые организмы, населяющие почву, играют исключительно большую роль в почвообразовании. Возникновение почвы и ее плодородия связано не только с химическими и физическими процессами, протекающими в минеральной среде, но главным образом в проявлении жизнедеятельности населяющих ее организмов и в первую очередь микроорганизмов. В почве и на ее поверхности встречаются бактерии, водоросли, актиномицеты, грибы, лишайники. Кроме того, в почве есть риккетсии, бактериофаги и вирусы. Они видны только при сильном увеличении в электронном микроскопе. Наибольшую деятельность в почвообразовании проявляют бактерии, актиномицеты и

грибы. Почву населяют также простейшие, черви, насекомые, отчасти земноводные, рептилии и млекопитающие.

Если распределить все население почвы, или, как почвоведы называют, эдафон, в соответствующий по значению в почвообразовании ряд, то в нем первое место займут бактерии, второе актиномицеты, третье – актиномицеты, грибы. Простейшие, амёбы, жгутиковые, инфузории, водоросли в почвах встречаются в меньшем количестве, и в связи с этим их роль в почвообразовании невелика.

Оптимальная температура для жизнедеятельности микроорганизмов 20-35°. Но они могут существовать как при более низких, так и высоких температурах. Микроорганизмы активнее всего летом при благоприятных условиях влажности почвы. В жаркие дни, когда почва пересыхает, затухает и жизнедеятельность микробов. Бактерии лучше развиваются в нейтральной или слабощелочной среде, грибы – в кислой. С жизнедеятельностью микроорганизмов связаны изменения, происходящие как в мертвом органическом веществе почвы, так и в ее минеральном составе.

Животный мир в почвенных процессах играет несколько иную роль. Во-первых, он не так многочислен, а во-вторых, такие его представители, как черви, насекомые, а из позвоночных, например, суслики, распределяются в почвах локально. На каком-то участке почв их может быть очень много, а отойдя от него на десять или сто метров, будет мало. Поэтому их значение для почвы в одном случае будет большим, в другом меньшим. Тем не менее роль животных в почвообразовании умалять нельзя. Еще Дарвин отметил значение червей в перемешивании мелкозема.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с понятиями почва и плодородие почвы. Изучите виды плодородия.

**Задание 2.** Ознакомьтесь с ролью живых организмов, населяющих почву, в почвообразовании.

### **Контрольные вопросы**

1. Каково определение почвы в современном почвоведении?
2. Какова роль почвенного покрова в экологии, жизни растений и деятельности человека?
3. Что дает наука о почве?
4. Какова роль живых организмов, населяющих почву, в почвообразовании?
5. Какова роль животного мира в почвенных процессах?

## ***Задание 2. Регулирование запасов гумуса в почвах при интенсивном земледелии***

**Цель занятия. Ознакомиться со способами регулирования гумуса в почвах при интенсивном земледелии.**

Гумус имеет большое значение для плодородия почвы. Он служит резервом питательных для растений веществ, которые освобождаются в процессе минерализации. Доказано, что минеральные удобрения более эффективны на почвах, богатых гумусом.

Чрезвычайно ценно свойство гумуса задерживать в пахотном слое влагу, имеющее особое значение в зоне недостаточного увлажнения.

В природных условиях каждый тип почвообразовательного процесса приводит к накоплению в почве определенного запаса гумуса. При сельскохозяйственном использовании в неудобряемых почвах гумусовые вещества подвергаются минерализации, и почва постепенно обедняется гумусом. Стабилизация запаса гумуса в почве в основном определяется поступлением в нее органических веществ.

При этом важную роль играют пожнивные и корневые остатки, органические удобрения – навоз, компосты, а также зеленые удобрения.

Увеличить содержание гумуса в почве можно введением в севообороты многолетних трав. Когда ими занято поле севооборота, почву не обрабатывают, и в результате деятельности корневой системы и микроорганизмов происходит накопление гумуса.

Многолетние травы за 2-3 года могут увеличить количество гумуса в почве на 0,3-0,5%, или на 7,5-12 т/га. Кроме того, они оставляют в почве после себя до 10 т корневых остатков на 1 га, которые также служат резервом питательных веществ для растений и источником гумуса.

Поскольку гумусовые соединения склеивают механические элементы почвы и создают агрегаты, то вопрос о динамике гумуса органически связан с оструктурированием почвы.

В связи с деятельностью почвенной микрофлоры наблюдается сезонная «пульсация» запаса гумуса в почве. Особенно рельефно она выделяется в целинных черноземах. Летом, в период активной микробиологической деятельности, содержание в почве гумуса несколько уменьшается, а к осени увеличивается.

Каждое растение как продуцент органического вещества способствует образованию структуры, и характер его воздействия на почву зависит от строения корней и их массы.

Во многих случаях препятствует повышению прочности структуры недостаток в почве кальция. Это наблюдается в зоне кислых северных почв (подзолы, дерново-подзолистые и т. д.).

Для нейтрализации кислой реакции среды и повышения содержания полезного катиона применяют известкование таких почв, которое способствует и лучшему росту трав. Последние дают больше растительных остатков, служащих материалом для образования гумуса.

По данным опытов, проведенных в зоне черноземных (Воронежская область) и дерново-подзолистой почв (Московская область), видно, что на черноземе структура почвы изменялась в севообороте относительно мало, она несколько улучшалась под травосмесью. На неизвесткованной дерново-подзолистой почве травосмесь также действовала положительно, но создавшиеся агрегаты быстро разрушались под последующими культурами, так как не обладали прочностью. Известкование здесь резко улучшало структуру, создаваемую травами.

В интенсивном земледелии поддержание и увеличение плодородия почвы стремятся осуществить на всех полях севооборота системой агротехнических мероприятий, которые проводят с учетом региональных условий.

Максимальные потери гумуса наблюдаются в солонцовых почвах, вовлеченных в активный сельскохозяйственный оборот без мелиорации в ходе массовых кампаний по освоению новых земель. Ежегодно обрабатываемые, они дают низкие урожаи при избыточной минерализации гумуса.

Рассмотренные изменения гумуса пахотных почв характеризуют его биологические потери (в результате усиления минерализации и сокращения поступления в почву растительных остатков). Более значительны по сравнению с биологическими потери гумуса в условиях проявления водной и ветровой эрозии. Даже в умеренно эрозионных ландшафтах при уклонах 2-3° потери гумуса в пахотном слое выщелоченных черноземов от водной эрозии составили 18-41% за 50-130 лет, что в 3-6 раз больше, чем на равнинах. Южные, и обыкновенные черноземы Казахстана за 15 лет после подъема целины до освоения почвозащитной системы земледелия потеряли в зависимости от гранулометрического состава 11-36% гумуса в пахотном слое, что значительно больше биологических потерь. Освоение почвозащитных систем земледелия в степных районах в последние

30 лет способствовало сокращению потерь гумуса вследствие дефляции почв. Мало изменились ежегодные потери гумуса от водной эрозии.

Сокращение запасов гумуса в почвах определяет в качестве одного из важнейших принципов требование максимального возврата в них растительных остатков, навоза и других отходов. Сжигание их, в том числе конверсия в биогаз, должно быть предельно ограничено. Этот принцип относится и к торфу.

Решая задачи оптимизации гумусового состояния почв и режимов органического вещества, следует исходить из положения о том, что регулирование их осуществляется всеми средствами систем земледелия

(оптимизация соотношения угодий, структуры пашни, севооборотов, доли чистого пара, многолетних трав, системы обработки почвы, противозерозионная организация территории, применение органических и минеральных удобрений).

Первоочередная задача оптимизации режима органического вещества почв – регулирование количества и качества лабильного органического вещества на нормативной основе. Системы земледелия должны быть построены таким образом, чтобы воспроизводство гумуса в почвах не требовало специальных затрат, а являлось следствием мероприятий, направленных на повышение продуктивности агроценозов и защиту почв от различных видов деградации. В частности, наращивание запасов органического вещества в почвах с помощью органических удобрений целесообразно в той мере, в какой оно предопределяет возможности повышения урожайности с учетом окупаемости затрат.

Привлечение торфа в составе органических удобрений целесообразно лишь в объемах, необходимых для утилизации нетехнологичных отходов животноводства с минимальными экологическими издержками, связанными с его отчуждением.

Системный подход к управлению плодородием почв, осуществляемый в виде последовательного экономически обоснованного улучшения свойств почв, лимитирующих продуктивность агроценозов, не исключает создание огородных почв для овощеводства и картофелеводства. Применение мелиоративных доз органических удобрений для улучшения физических свойств почв расширит возможность и повысит качество механизированной уборки картофеля и овощей, будет способствовать сокращению применения минеральных удобрений. Соотнесенный с оценкой народнохозяйственного эффекта, этот подход не имеет ничего общего с экстремальной идеей создания высокогумусированных «агроземов».

Количественная оценка влияния конкретных агроприемов на режим органического вещества почв должна найти выражение в виде нормативов, разрабатываемых на основе данных многолетних полевых экспериментов. Их не следует подменять гипотетическими балансовыми расчетами.

**Задание.** Ознакомиться со способами регулирования гумуса в почвах при интенсивном земледелии.

### **Контрольные вопросы**

1. Какова роль гумуса в плодородии почвы?
2. Каким образом можно увеличить содержание гумуса в почве?
3. Каковы изменения гумуса пахотных почв?
4. Каковы способы влагонакопления?

5. Какова первоочередная задача оптимизации режима органического вещества почв?

6. В чем заключается системный подход к управлению плодородием почв?

### ***Задание 3. Содержание питательных веществ и их доступность растениям в разных почвах***

**Цель занятия. Ознакомиться с формами питательных веществ, являющихся усвояемыми и доступными для растительного организма.**

Какие же формы питательных веществ являются усвояемыми, доступными для растительного организма? Вопрос этот осложняется тем, что в почве непрерывно идут многочисленные химические и микробиологические процессы, быстро меняющие формы всех питательных веществ. Большое значение имеют и особенности растения. Разные растения обладают различной усвояющей способностью. Это связано с их метаболической активностью и, что особенно важно, с характером корневых выделений. Во многих случаях корневые выделения могут переводить одну форму питательных веществ (плохо усвояемую) в другую (хорошо усвояемую). Так, выделяемые корнями органические кислоты: яблочная, лимонная, щавелевая, а также угольная – растворяют минеральные соединения. Вместе с тем ряд растений выделяют ферменты, которые разлагают органические вещества.

Наиболее доступной формой питательных веществ в почве являются вещества, находящиеся в почвенном растворе. Однако их недостаточно для поддержания нормального роста растений. При выращивании растения на воде, профильтрованной через почву, рост его будет чрезвычайно ослаблен по сравнению с тем, которое выращивалось прямо на почве. Для питания растений значение имеет физико-химическая, или обменная, поглощительная способность почвы. Это свойство почвы связано с наличием в ней частиц почвенного поглощающего комплекса.

Доступность поглощенных катионов зависит от ряда условий:

1. От степени насыщенности почвы данным катионом. Чем больше данного катиона находится в почве по отношению ко всем другим поглощенным катионам, тем с меньшей силой он удерживается и легче поступает в клетки корня.

2. От насыщенности данным катионом поверхности клеток корня растения. Чем больше эта насыщенность, тем меньше способность

клеток корня к его поглощению. Насыщенность клеток катионами зависит от быстроты их продвижения внутрь растения, а также от скорости их использования. Чем интенсивнее протекают в растении процессы обмена веществ, чем больше темпы его роста, тем выше способность к поглощению катионов.

3. От содержания воды в почве. Показано, что обмен ионов между коллоидами почвы и клетками корня осуществляется легче в том случае, когда поверхность соприкосновения увлажнена.

В некоторых случаях растения могут использовать питательные вещества из труднорастворимых соединений. Это относится, прежде всего, к фосфатам.

Разные типы почв отличаются по содержанию основных элементов питания (табл. 1). Общий запас азота, фосфора и калия в большинстве почв составляет значительные величины, в десятки и сотни раз превышающие вынос их урожаем одной культуры. Однако основная масса питательных веществ находится в почве в виде соединений, недоступных для непосредственного питания растений. Валовой запас питательных веществ в почве характеризует лишь ее потенциальное плодородие. Для оценки эффективного плодородия почвы, действительной способности ее обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур важное значение имеет содержание питательных веществ в доступных для растений формах.

Для питания растений доступны только те питательные вещества, которые находятся в почве в форме соединений, растворимых в воде и слабых кислотах, а также в обменно-поглощенном состоянии. Мобилизация питательных веществ, переход труднорастворимых соединений в усвояемую форму постоянно происходят в почве под влиянием биологических, физико-химических и химических процессов.

Таблица 1

Валовое содержание азота, фосфора и калия в пахотном слое различных почв

Почвы	№		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
	%	т / га	%	т / га	%	т/ га
Дерново-подзолистые: песчаная	0,02- 0,05	0,6-1,5	0,03- 0,06	0,9- 1,8	0,5- 0,7	15-21
Дерново-подзолистые: суглинистая	0,05- 0,13	1,5-4,0	0,04- 0,12	1,2- 3,6	1,5- 2,5	45-75
Черноземы	0,2-0,5	6-15	0,1-0,3	3-9	2-2,5	60-75
Сероземы	0,05- 0,15	1,5-4,5	0,08-0,2	1,6-6	2,5-3	75-90

В разных почвах процессы мобилизации протекают с неодинаковой интенсивностью в зависимости от характера соединений, которыми представлены питательные вещества, климатических условий, уровня агротехники и т. д. Обычно эти процессы протекают медленно, и тех

количеств доступных для растений форм питательных веществ, которые образуются в почве за вегетационный период, бывает недостаточно для удовлетворения потребности растений. Поэтому почти на всех почвах внесение удобрений значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Содержание усвояемых форм питательных веществ зависит от типа почвы, ее окультуренности и предшествующей удобренности. Оно может быть неодинаковым в разных хозяйствах и на отдельных полях хозяйства. Поэтому для правильного применения удобрений важное значение имеют агрохимические анализы почв для определения подвижных форм азота, фосфора и калия, которые проводятся зональными агрохимическими лабораториями.

**Задание.** Ознакомиться с формами питательных веществ, являющихся усвояемыми и доступными для растительного организма.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие вещества в почве находятся в наиболее доступной форме?
2. От чего зависит доступность поглощенных катионов?
3. Чем обуславливается содержание усвояемых форм питательных веществ?
4. Какая форма питательных веществ в почве является наиболее доступной?
5. Почему разные растения обладают различной усвояющей способностью?

### ***Задание 4. Влияние почвенно-климатических и производственных условий на эффективность удобрений в условиях их интенсивного применения***

**Цель занятия.** Ознакомиться с формами влияния почвенно-климатических и производственных условий на эффективность удобрений в условиях их интенсивного применения.

Почвенно-климатические условия оказывают большое влияние на эффективность применяемых средств химизации. Максимальная прибавка урожаев всех с.-х. культур от органических и минеральных удобрений достигается на наиболее бедных почвах, на более плодородных почвах их эффективность снижается.

Если рассматривать роль отдельных видов удобрений в формировании урожаев возделываемых культур, то на дерново-



подзолистых, серых лесных почвах, оподзоленных и выщелоченных черноземах и на всех орошаемых почвах с увеличением влагообеспеченности эффективность азотных удобрений возрастает.

**Фосфорные удобрения** наиболее эффективны в районах недостаточного увлажнения и засушливого климата на южных, обыкновенных черноземах.

**Калийные удобрения** наиболее эффективны на торфяных, дерново-подзолистых, серых лесных почвах.

На легких почвах возрастает роль азотных, калийных и микроудобрений, а на тяжелых – фосфорных. Эффективность всех видов удобрений под всеми культурами значительно возрастает при нейтрализации кислых и щелочных почв, достигает максимума при оптимальной реакции для возделываемых культур.

В общем комплексе факторов, определяющих эффективность удобрений, климатические и погодные условия часто имеют решающее значение. Чем выше уровень светового питания при нормативной влагообеспеченности, тем больше синтезируется углеводов в растениях и тем больше азота они способны усвоить.

К климатическим условиям, определяющим эффективность удобрений, относятся: сумма активных температур, сроки наступления весенних и осенних заморозков, количество и распределение в течение года осадков и влагообеспеченность почв основных регионов страны.

Теплообеспеченность основных сельскохозяйственных регионов определяют суммой активных температур ( $> 10^{\circ}\text{C}$ ) в летний период. На Крайнем Севере, где возделывание сельскохозяйственных культур возможно, сумма активных температур, как правило, колеблется в пределах  $600-800^{\circ}\text{C}$ , в лугово-лесной подзолистой зоне –  $1200-2200^{\circ}\text{C}$ .

Теплообеспеченность лесостепных районов, где распространены серые лесные почвы и черноземы, составляет  $2200-2800^{\circ}\text{C}$ , степной зоны черноземных почв –  $2800-3400$ , более южных районов –  $3500-4000^{\circ}\text{C}$ .

Температура почвы определяет темпы трансформации питательных элементов в ней и поглощение их растениями.

При температуре  $8-10^{\circ}\text{C}$  уменьшается поступление, передвижение и включение в обмен веществ азота и фосфора, при температуре  $5-6^{\circ}\text{C}$  и ниже потребление корнями этих элементов резко снижается. С повышением температуры до  $10-25^{\circ}\text{C}$  возрастает поглощение питательных элементов почвы и удобрений.

Научно обоснованное применение удобрений ослабляет отрицательное влияние неблагоприятных погодных условий на продуктивность возделываемых культур. Грамотное применение удобрений снижает отрицательное действие низких температур, заморозков и других неблагоприятных условий, что наиболее важно для озимых культур.

Приведенные данные о наличии тепла в основных земледельческих районах страны показывают, что наиболее продуктивно возделывать сельскохозяйственные растения можно только в южных районах. Основным сдерживающим фактором получения высоких урожаев культур здесь является острый недостаток в почве влаги.

Влагообеспеченность почв основных земледельческих районов страны уменьшается с севера на юг. Годовое количество осадков в лугово-лесной подзолистой зоне составляет 650-450 мм, уменьшаясь с запада на восток. Лесостепная зона характеризуется значительно меньшим количеством осадков (550-414 мм), еще меньше осадков выпадает в степной зоне (465-374 мм) и зоне сухих степей (360-260 мм). Основные площади посевов находятся в районах с крайне неустойчивой влагообеспеченностью. В связи с тем, что эффективность удобрений определяется в основном количеством осадков, выпадающих в течение года, положительное их влияние на урожай снижается с севера на юг.

Количество атмосферных осадков и равномерность их распределения играют определяющую роль в эффективном использовании растениями питательных веществ удобрений. Даже в условиях Нечерноземной зоны России, по данным И. И. Синягина, условия погоды в критические периоды роста и развития растений остаются важнейшим фактором применения удобрений. Так, по данным опытов, проводимых в МСХА, в засушливые годы эффективность НРК снижалась в среднем на 36%, а во влажные годы возрастала на 52% по сравнению с действием удобрений в нормальные по увлажнению годы. Д. А. Кореньков установил, что в благоприятные по увлажнению годы дозу азотных удобрений под яровые зерновые культуры можно увеличить до 120 кг/га, в то время как в средние по увлажнению годы она может составлять 30-90 кг/га.

В умеренно влажные годы прибавка урожайности яровой пшеницы от применения  $N_{60}$  в Нечерноземной и лесостепной зонах была на 3-3,5 ц/га больше, чем в избыточно влажные. В степной зоне и в сухие годы азотные удобрения не влияют на урожайность, а во влагообеспеченные прибавка достигает 5 ц/га. Действие фосфорных удобрений в зависимости от влагообеспеченности года не такое отчетливое, как азотных. Фосфорные и калийные удобрения в засушливые годы могут обеспечивать более высокий относительный прирост урожайности, чем во влажные. Это объясняется резким уменьшением подвижности почвенных соединений фосфора и калия в засушливые годы и значительно более высоким в связи с этим поглощением фосфора и калия из легкорастворимых удобрений.

Большое значение при использовании удобрений в различные по увлажнению годы имеет отношение отдельных сельскохозяйственных

культур к срокам увлажнения. Если для яровой пшеницы особенно велико значение весенних и раннелетних дождей, то кукуруза и просо хорошо используют осадки в середине и даже в конце лета. При возделывании картофеля недостаток осадков в июне и июле отрицательно сказывается на урожае.

Для урожая озимых зерновых культур критическим в отношении влагообеспеченности является сентябрь. Увеличение осадков в сентябре с 20 до 60 мм по данным 218 опытов с удобрениями приводило к прибавке урожайности озимой ржи на 7,8 ц/га. От недостатка влаги в самые напряженные периоды вегетации сильно страдают сельскохозяйственные культуры, произрастающие на песчаных и супесчаных почвах, подстилаемых песками.

**Задание 1.** Ознакомиться с формами влияния почвенно-климатических условий на эффективность удобрений в условиях их интенсивного применения.

**Задание 2.** Ознакомиться с формами влияния производственных условий на эффективность удобрений в условиях их интенсивного применения.

### **Контрольные вопросы**

1. На каких почвах наиболее эффективны азотные удобрения?
2. На каких почвах наиболее эффективны фосфорные удобрения?
3. На каких почвах наиболее эффективны калийные удобрения?
4. Опишите влияние уровня светового питания и температуры на поглощение элементов питания растениями.
5. Как научно обоснованное применение удобрений при неблагоприятных погодных условиях влияет на продуктивность возделываемых культур?

### ***Занятие 5. Рекультивация земель***

**Цель занятия.** Ознакомиться с этапами, стадиями и направлениями рекультивации земель.

Рекультивация земель – комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель в процессе природопользования, а также на улучшение условий окружающей среды.

Нарушение земель – это процесс, происходящий при добыче полезных ископаемых, выполнении геологоразведочных, изыскательских, строительных и других работ и приводящий к нарушению почвенного покрова, гидрологического режима местности, образованию техногенного рельефа и другим качественным изменениям состояния земель.

Рекультивированные земли – это нарушенные земли, на которых восстановлена продуктивность, народнохозяйственная ценность и улучшены условия окружающей среды.

Проведение работ по рекультивации включает следующие стадии:

- Проектно-изыскательские работы (почвенные и другие полевые обследования, лабораторные анализы, картографирование);
- Определение характеристики очищаемого объекта: инженерно-геологические показатели, качественные и количественные показатели загрязнений, микробиологические и агрохимические показатели очищаемого грунта;
  - Локализация загрязнений;
  - Обваловка, применение сорбентов;
  - Очистка территории от загрязнений;
  - Механическая, сорбционная и микробиологическая очистка;
  - Химический и микробиологический контроль процесса очистки;
  - Приобретение плодородного слоя почвы (при необходимости);
  - Нанесение на рекультивируемые земли потенциально плодородных пород и плодородного слоя почвы;
- Ликвидация промышленных площадок, транспортных коммуникаций, электрических сетей, зданий и сооружений, других объектов (при необходимости);
- Очистка рекультивируемой территории от производственных отходов;
  - Устройство дренажной и водоотводящей сети для последующего использования рекультивированных земель (при необходимости);
  - Приобретение и посадка саженцев;
  - Подготовка дна, обустройство карьерных и других выемок при создании в них водоемов (при необходимости);
- Восстановление плодородия рекультивированных земель, передаваемых в сельскохозяйственное, лесохозяйственное и иное использование (приобретение семян, удобрений, мелиорантов и их использование и др.).

### *Причины возникновения нарушенных земель*

Виды деятельности человека, в результате которых может возникать потребность в проведении рекультивации земель и водоёмов:

- хозяйственная деятельность;
- добыча полезных ископаемых, особенно открытая разработка месторождений;
- вырубка лесов;
- возникновение свалок;
- строительство городов;
- создание гидросооружений и аналогичных объектов;
- проведение военных испытаний, в том числе испытаний ядерного оружия.

В зависимости от тех целей, которые ставятся при рекультивации земель, различают следующие направления рекультивации земель:

- природоохранное направление;
- рекреационное направление;
- сельскохозяйственное направление;
- растениеводческое направление;
- сенокосно-пастбищное направление;
- лесохозяйственное направление;
- водохозяйственное направление.

Среди растений, используемых для повышения качества земель, в первую очередь можно назвать травянистых представителей семейства Бобовые, которые способны фиксировать атмосферный азот. К примеру, в Австралии для рекультивации территорий угольных шахт используется Клитория тройчатая (*Clitoria ternatea*). Ещё одно растение, активно применяемое при рекультивации земель, – Тополь чёрный (*Populus nigra*).

Период рекультивации может продолжаться 10 лет и более. Он включает технический и биологический этапы.

*Технический этап рекультивации* (техническая рекультивация, а при восстановлении земель, нарушенных горными работами, – горно-техническая рекультивация) включает следующие виды работ: снятие и складирование плодородного слоя почвы, планировку поверхности, транспортирование и нанесение плодородных почв на рекультивируемую поверхность, строительство осушительной и водоподводящей сети каналов, устройство противозерозионных сооружений. Технический этап рекультивации выполняют горнодобывающие предприятия.

*Биологический этап рекультивации* (биологическая рекультивация) включает мероприятия по восстановлению плодородия рекультивированных земель и возобновлению флоры и фауны. Работы по данному этапу выполняют предприятия лесохозяйственного или сельскохозяйственного профиля, в постоянное пользование которых после проведения технической рекультивации поступает земельный участок.

Рекультивация земель должна носить комплексный характер, т. е. предусматривать их различное последующее использование.

**Задание 1.** Ознакомиться с этапами рекультивации земель.

**Задание 2.** Ознакомиться со стадиями и направлениями рекультивации земель.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое рекультивация земель?
2. Какие этапы различают в рекультивации земель?
3. Какие выделяют стадии при проведении работ по рекультивации?
4. Каковы причины возникновения нарушенных земель?
5. Какие выделяют направления рекультивации земель?
6. Какие растения используются для повышения качества земель?

## **Тема 2. Севообороты**

### ***Занятие 6. Оценка продуктивности растений в условиях бессменных культур и длительного севооборота***

**Цель занятия.** Ознакомиться с причинами снижения урожайности культур при повторных и бессменных посевах культур и длительного севооборота.

Культурные сельскохозяйственные растения на полях постоянно взаимодействуют с окружающей средой. Внешняя среда не только оказывает существенное влияние на рост и продуктивность растений, но и вызывает наследственные изменения растительных организмов (нередко нежелательные).

В то же время растения в результате своей жизнедеятельности, применяемой агротехники и сами влияют на внешние, особенно почвенные, условия. Так, при длительном возделывании одной и той же культуры на одном поле наблюдается одностороннее, часто отрицательное, влияние на почвенные условия и ее урожайность.

Человеком было замечено, что урожаи снижаются при повторных, а тем более бессменных посевах культур на одном поле. Для выяснения причин такого явления в нашей и во многих других странах проводились многолетние опыты с бессменными посевами различных культур в сравнении с посевами при их чередовании. Повторной называется культура, которая возделывается на одном и том же поле два, три года, а иногда и более трех лет подряд. Бессменная выращивается на одном поле семь и более лет.

В нашей стране по инициативе Д. Н. Прянишникова на полевой опытной станции Тимирязевской сельскохозяйственной академии (Москва) был поставлен полевой опыт (который и теперь продолжается) с двумя одинаковыми севооборотами и различными удобрениями культур.

В одном севообороте культуры ежегодно сменяются в установленном порядке чередования: 1 – пар черный; 2 – озимая рожь; 3 – картофель; 4 – овес с подсевом клевера; 5 – клевер; 6 – лен, в другом же они из года в год возделывают на том же самом поле. Подобные опыты проводились на Полтавской, Харьковской, бывшей Мироновской сельскохозяйственных опытных станциях и в других научных учреждениях.

При длительном возделывании на одном и том же поле одной и той же культуры ухудшаются почвенные условия жизни и снижается урожайность.

Различные культуры по-разному реагируют на продолжительность повторных посевов. Выделяют три группы культур:

а) лен, подсолнечник, сахарная свекла, клевер не выносят повторных посевов и частого возвращения на прежнее место, их урожайность при этом резко снижается;

б) рожь, овес, пшеница, ячмень не снижают или мало снижают урожайность при посеве 2-3 года подряд на одном поле или при частом возвращении их на прежнее место;

в) рис, картофель, конопля, хмель, кукуруза, хлопчатник реагируют на длительные повторные посевы лишь незначительным снижением урожайности.

С повышением уровня агротехники положительное значение чередования культур снижается.

Выдвигалось множество различных гипотез и теорий относительно причин отрицательного влияния повторных и бессменных посевов. Одни объясняли эти явления токсичностью (вредностью) выделяемых

корнями растений веществ и накоплением их в почве. Другие указывали на особенности питания растений, т. е. потребления веществ из почвы, что приводило к одностороннему ее истощению, третьи считали, что причина в ухудшении (разрушении) структуры почвы, и т. д.

Д. Н. Прянишников все причины, вызывающие необходимость чередования культур, объединил в четыре группы: биологические, химические, физические и экономические.

*Биологические причины* связаны с увеличением засоренности посевов, сильным поражением растений болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур при повторном и бессменном их возделывании.

*Химические причины* проявляются в том, что различные сельскохозяйственные культуры потребляют из почвы неодинаковое количество различных элементов минерального питания. Корневая система растений проникает в почву на разную глубину, и после уборки урожая в почве остаются несходные по количеству и качеству растительные остатки.

*Физические причины* заключаются в том, что сельскохозяйственные культуры и технология их возделывания по-разному влияют на физические свойства и увлажненность почвы. Многолетние травы и пропашные культуры улучшают агрофизические показатели плодородия – строение пахотного слоя, структуру почвы. Это свойство присуще и однолетним растениям, но в меньшей мере.

*Экономические причины* связаны с различием в количестве и распределении трудовых затрат в отдельные периоды вегетации сельскохозяйственных культур. Поэтому специализация хозяйства определяет состав и соотношение возделываемых культур в соответствии с планируемыми перспективами по реализации сельскохозяйственной продукции и возможностями предполагаемого рынка. Исходя из этих предпосылок, разрабатывается экономически обоснованная структура посевных площадей, которая служит экономическим фундаментом планируемого конкретного севооборота.

Применение севооборотов в условиях интенсивного земледелия сильнее влияет на урожайность культур по сравнению с бессменным выращиванием сельскохозяйственных растений. Эффективность севооборота проявляется в дополнительном получении продукции без существенных материальных затрат, что имеет немаловажное экономическое значение.

**Задание 1.** Проанализируйте причины снижения урожайности культур при повторных посевах культур на одном поле.

**Задание 2.** Проанализируйте причины снижения урожайности культур при бессменных посевах культур на одном поле.



## **Контрольные вопросы**

1. Что такое повторная культура?
2. Как различные культуры реагируют на продолжительность повторных посевов?
3. С чем связаны биологические причины, вызывающие необходимость чередования культур?
4. Как проявляются химические причины, вызывающие необходимость чередования культур?
5. В чем заключаются физические причины, вызывающие необходимость чередования культур?
6. С чем связаны экономические причины, вызывающие необходимость чередования культур?

## ***Занятие 7. Фитосанитарная и почвозащитная роль севооборота в условиях интенсификации земледелия***

**Цель занятия. Ознакомиться с фитосанитарной ролью севооборота и изучить примеры почвозащитной роли севооборота в условиях интенсификации земледелия.**

В Центральном экономическом районе России эродировано 2,5 млн. га, или около 20% площади пахотных земель и около 1 млн. естественных кормовых угодий, и годовой смыв почвы составляет 21,8 млн. т, или 6 т/га, с которым с полей отчуждается 16,5 тыс. т азота; 13,6 тыс. т фосфора, 225,1 тыс. т калия и много других химических веществ.

В этих условиях задачи повышения продуктивности и устойчивости земледелия и одновременно защиты окружающей среды должны решаться комплексно в рамках современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия, которые наряду с воспроизводством плодородия почвы и защитой ее от эрозии обеспечивают сохранение агроландшафтов и экологическую чистоту среды обитания человека. Основопологающими звеньями в решении этого комплекса задач являются рациональная структура посевных площадей и система севооборотов на пашне, хорошо увязанная со структурой и продуктивностью других сельскохозяйственных угодий. Все используемые в современном земледелии севообороты могут быть оценены по своей почвозащитной функции, которая тесно связана со структурой посевных площадей, с удельным весом в площади посевов тех культур, которые обладают наибольшей почвозащитной функцией или она у них слабо выражена или вообще отсутствует. По этому

признаку основные сельскохозяйственные культуры подразделяются на следующие группы:

Защита почвы от эрозии,	%
Многолетние травы	80-100
Озимые зерновые культуры	70-80
Однолетние травы	60-70
Яровые зерновые культуры	20-30
Пропашные культуры	10-20
Пар чистый	0

Такая оценка связана прежде всего с продолжительностью и плотностью растительного покрова, который способен создавать сельскохозяйственные культуры на полях при существующей технологии их возделывания. При изучении эрозии обращается внимание на эффективность укрытия почвы растительным покровом тех или иных культур в наиболее опасные периоды – период весеннего снеготаяния и период ливневых дождей в начале лета. По структуре проектируемых севооборотов определяют средневзвешенное проективное покрытие почвы и решают, на каких почвах в соответствии с их агроэкологической группировкой возможно размещение того или иного севооборота.

В современных условиях ландшафтно-экологического земледелия агроэкологическая группировка земель в конкретных хозяйствах предусматривает их подразделение по основным свойствам рельефа (величина уклона, длина и экспликация склона, характер почвенного покрова, его степень смытости, гидрологический и температурные режимы и т. д.).

Такой подход создает предпосылки для использования контурно-мелиоративной организации территории как основы почвозащитной и природоохранной системы земледелия. Эта система, снижая до допустимых пределов сток талых и ливневых вод и смыв почвы, лучше других форм землеустройства и землепользования учитывает почвенные и рельефные особенности каждого земельного массива (контура). Она является наиболее ярко выраженной формой дифференцированного (с учетом местных условий) подхода в земледелии к созданию условий формирования целых экосистем и ландшафтов.

Дифференцированное использование каждого земельного участка с учетом особенности его рельефа, микроклимата, почвенного покрова, закономерности формирования склонового стока, смыва, гидрологического режима почвы и биоклиматического потенциала – одно из важнейших условий реализации противоэрозионного и

природоохранного содержания адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

Важнейшими элементами проектирования организации территории являются дифференциация сельскохозяйственных угодий по группам использования, а также оптимальное размещение их и севооборотов, элементов инженерно-биологического обустройства.

При рациональном использовании земельных угодий следует:

— максимально учитывать влияние степени смытости почвы на урожайность сельскохозяйственных культур;

— наиболее полно использовать почвозащитную роль отдельных культур и их биологические особенности;

— не допускать нахождения почвы длительное время без растительного покрова или растительных остатков (стерни).

С учетом этих принципов изменяется структура посевных площадей, а с изменением структуры посевных площадей, степени развития эрозионных процессов, характера и крутизны склонов осваиваются система рациональных типов и видов севооборотов. Совершенствование структуры посевных площадей, а вместе с ней и системы севооборотов играют важную роль в противоэрозионной организации территории землепользования.

Система севооборотов одновременно должна обеспечивать в каждом хозяйстве почвозащитную и природоохранную организацию использования территории и высокопродуктивное использование пахотных земель при оптимальном сочетании экономических и экологических целей.

Фитосанитарная оптимизация технологий выращивания сельскохозяйственных культур в значительной мере решает проблемы защиты растений от вредных организмов с помощью агротехнических приемов, создавая долговременные механизмы саморегуляции агроэкосистем. Правильное формирование севооборотов и структуры посевных площадей, использование иммунных сортов, применение научно обоснованной системы обработки почвы и питания растений, сроков, способов посева и норм высева семян позволяет регулировать численность возбудителей болезней, вредителей и полезных микроорганизмов, энтомофагов. Наилучшим вариантом агрозащиты будет тот, который уменьшит возможность массового размножения вредных организмов и повысит устойчивость культуры к патогенам.

Роль севооборота в биологизации и экологизации современного земледелия определяется влиянием плодосмена прежде всего на фитосанитарное состояние агрофитоценоза: степень его зараженности возбудителями болезней, засоренности сорняками, заселенности вредителями сельскохозяйственных растений, проявление явлений почвоутомления.

Эти факторы чисто биологического порядка являются совокупностью причин эффективности плодосмена в борьбе со специализированными паразитными организмами, которые в настоящее время ежегодно уничтожают до 30% мирового урожая сельскохозяйственных культур, несмотря на все возрастающий натиск пестицидов на полях.

Анализ отечественного и мирового опыта показывает, что развитие растениеводства идет по пути научно обоснованной специализации и концентрации производства как на уровне почвенно-климатических зон или экономических регионов, так и на уровне отдельных производителей. На смену многопольным севооборотам пришли специализированные 3-5-ти польные. В таких севооборотах насыщение зерновыми культурами составляет 60-70%, кормовыми – до 50%, подсолнечником – 10-20%. В специализированных севооборотах и при плодосмене изменяются требования к сопутствующим культурам. Одной из основных их функций является прерывание главной культуры для быстрого снятия отрицательных фитосанитарных последствий ее выращивания (снижение накопившихся потенциалов болезней в почве и на растительных остатках). Такие предшественники, как рапс, горчица, уже в течение одного года возделывания существенно снижают популяцию возбудителей корневых гнилей в почве.

Самое высокое развитие корневых гнилей отмечено при бессменном возделывании яровой пшеницы и ячменя. Снижение развития и распространения болезни на растениях пшеницы отмечено после кукурузы, овса, зернобобовых культур, а в восточном регионе – после пара.

При неблагоприятной фитосанитарной ситуации в зернопаровых севооборотах заключающей культурой перед паром целесообразно высевать овес или горохо-овес, снижающие инфекционный потенциал возбудителя корневой гнили в почве. При этом следует обратить внимание на борьбу с сорняками – источниками инфекции (щетинником, куриным просом, овсюгом). Засоренность фитосанитарных культур этими сорняками обесценивает их роль в биологической дезинфекции почвы и приводит к такой же или даже более высокой заселенности почвы патогеном, как после пшеницы или ячменя.

Относительно высокая продуктивность овса и его положительная фитосанитарная роль создают возможность для 100%-го насыщения севооборотов зерновыми культурами. В таких севооборотах посевы пшеницы чередуются с овсом и ячменем: овес – пшеница – пшеница – ячмень; овес – пшеница – ячмень. Это обеспечивает максимальное производство зерна в расчете на единицу пашни, что позволяет этим севооборотам превосходить по этому показателю как зерновые севообороты, так и бессменные посевы пшеницы, особенно на высоком

уровне азотного питания.

В зернопаропропашные севообороты целесообразно периодически включать фитосанитарные культуры – кукурузу, рапс, зернобобовые, гречиху, овес. Корневые выделения их вызывают преждевременное прорастание конидий патогена, а разлагающиеся послеуборочные остатки способствуют обогащению почвы сапрофитами – антагонистами, лизирующими инфекционные структуры возбудителя болезни. Высокая эффективность кукурузы в биологической дезинфекции почвы проявляется во влажные годы.

В севооборотах с многолетними травами, на инфицированных площадях следует высевать бобовые компоненты – люцерну, клевер, донник, а из злаковых трав – тимофеевку, овсяницу луговую, обладающие слабой и умеренной восприимчивостью к возбудителю инфекции. Целесообразно избегать посева костреца безостого в чистом виде, так как он служит мощным источником инфекции, способствуя созданию резервуара возбудителя в почве, превышающего допустимый уровень в 8-10 раз и более.

Введение в севооборот клевера или донника следует рассматривать как положительный фитосанитарный фактор, поскольку заселенность почвы возбудителем корневых гнилей в севообороте донник – пшеница – пшеница ниже, чем в севообороте пар – пшеница – пшеница. Однако обеззараживающее действие донника проявляется только при его запашке.

Размещение и доля подсолнечника в севооборотах в значительной мере зависит от степени заселения почв возбудителями белой, серой и сухой гнилей. Под подсолнечник обычно отводят одно поле в севообороте с таким расчетом, чтобы высевать его на этом же месте не ранее чем через 7-8 лет. Не следует размещать подсолнечник после рапса, горчицы, сои, гороха, гречихи, так как эти культуры имеют с подсолнечником ряд общих заболеваний. А если эти культуры присутствуют в севообороте, надо регулярно вносить органические удобрения для повышения супрессивности почвы. При неблагоприятном фитосанитарном состоянии почв и развитии болезней выше 15-20% концентрация подсолнечника в севообороте не должна превышать 20%.

В настоящее время в большинстве хозяйств освоены трех-, четырехпольные севообороты, что не позволяет выдержать необходимое время ротации для подсолнечника и представляет особую трудность при его размещении как для больших, так и для крестьянских и фермерских хозяйств. Она может быть устранена путем введения подсолнечника в севооборот на половине поля с тем, чтобы в следующую ротацию его посеять на другой, увеличивая, таким образом, разрыв во времени повторными посевами.

Кроме того, следует учитывать потребность этой культуры во влаге и питательных веществах. Корни подсолнечника проникают в почву на глубину более 2 м, откуда используют влагу, поэтому после глубококорнящихся культур (свеклы, люцерны, суданской травы) подсолнечник высевают через 2-3 года. За это время запасы продуктивной влаги в корнеобитаемом слое почвы восстанавливаются до уровня среднепогодного показателя.

Поля подсолнечника в севообороте должны располагаться так, чтобы создавалась пространственная изоляция не менее 500 м между полями подсолнечника текущего года от полей прошлого года. Пространственная изоляция от источников инфекции, сохранившихся в почве на растительных остатках, а также первичных очагов болезней, возникающих на падалице, позволяет избежать вторичного заражения.

По такому же принципу должны размещаться и посевы яровой пшеницы. Для исключения возникновения эпифитотий листостеблевых пятнистостей (септориоза, мучнистой росы или бурой листовой ржавчины) должна быть пространственная изоляция здоровых посевов в севообороте от пораженных в предыдущем году, а также от источника первичного заражения озимых культур, многолетних злаковых трав.

Системы чередования культур, предшествующие и прерывающие культуры в разных агроклиматических зонах и агроландшафтах неодинаково влияют на всевозможные болезни. В каждом конкретном случае для каждого поля они должны быть обоснованы не только с растениеводческих и фитосанитарных, но и с экономических позиций.

Оптимизация структуры посевных площадей в современных системах севооборотов позволяет использовать почвозащитные функции ряда культур, составляющих основу плодосмена (многолетние травы, озимые культуры и др.), как эффективный фактор системы почвозащитных и природоохранных мероприятий, определяющих устойчивость экологического равновесия современных агроландшафтов.

**Задание 1.** Проанализируйте фитосанитарную роль севооборота в условиях интенсификации земледелия.

**Задание 2.** Изучите и приведите примеры почвозащитной роли севооборота в условиях интенсификации земледелия.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается почвозащитная роль севооборота?
2. Какие сельскохозяйственные культуры обладают наибольшей почвозащитной функцией?

3. Какую роль в почвозащитной и природоохранной системе земледелия играет агроэкологическая группировка земель по основным свойствам рельефа?
4. Что учитывают при рациональном использовании земельных угодий?
5. Какие проблемы решает фитосанитарная оптимизация технологий выращивания сельскохозяйственных культур?
6. Какова роль севооборота в биологизации и экологизации современного земледелия?

### ***Занятие 8. Книга истории полей севооборота, ее назначение и порядок заполнения***

**Цель занятия. Изучить назначение и порядок заполнения книги истории полей севооборота.**

Книга истории полей севооборота – это агропроизводственный документ на сельскохозяйственном предприятии, отражающий историю каждого поля севооборота и достигнутый уровень культуры земледелия в хозяйстве.

В книге истории полей приводятся данные о состоянии земельного фонда и его краткая характеристика. В ней должно быть записано, когда и на какой площади был введен или освоен севооборот (полевой, кормовой, специальный), приведены схема и план перехода к севообороту, плановая и фактическая площадь посева культур, чистых и занятых паров, краткая характеристика поля, рельеф, механический состав почвы, ее физические и химические свойства, мощность пахотного слоя и содержание в нем по данным последних анализов подвижных соединений фосфора, калия, преобладающие виды сорняков, болезней, вредителей и др. В ней приводится характеристика земельных угодий, введенных севооборотов, планы их освоения, система агротехнических и других мероприятий по каждому севообороту и полю. Записи в книге ведет агроном. Книга историй полей – важный агрономический документ.

Ежегодно, по мере окончания отдельных видов полевых работ (сев, уход за посевами, обработка паров, уборка урожая, вспашка зяби и т. д.), записывают все проведенные на полях мероприятия при выращивании культуры: предшественники, способы, обработки почвы, сроки внесения и дозы удобрений, способы посева (посадки), известкование, гипсование, приемы ухода за посевами.

Ведутся также записи о мерах борьбы с сорняками, болезнями и вредителями, способах уборки урожая на каждом поле, сборах основной

и побочной продукции. По каждой культуре в поле отмечают объем проведенных работ и примененную технику. Записывают результаты всех фенологических наблюдений в период развития растений, а также отдельные метеорологические явления (осадки, суховеи, заморозки, пыльные бури и т. д.).

Книги истории полей ведут по форме, установленной Министерством сельского хозяйства. Ответственность за своевременность и правильность записей возложена на главного (старшего) агронома хозяйства. Все записи вносят на основании первичного учета проделанных работ в отделении (бригаде).

Книга истории полей помогает решать вопросы более рационального использования земли (пашни), определения экономической эффективности отдельных агротехнических и других мероприятий и всего комплекса мер по сохранению и повышению плодородия почвы. Все данные, записанные в книге истории полей, могут служить дополнительным материалом при установлении технически обоснованных норм выработки, организации оплаты труда, внедрении хозрасчета внутри бригады и т. д.

В общем такая книга позволяет проверить действенность (как агротехническую так и экономическую) отдельных агротехнических приемов и всего комплекса.

Книга истории полей принципиально отличается от агропаспорта тем, что в первую записывают итоги проводимых агротехнических мероприятий и урожайность соответствующих культур по каждому полю севооборота, а в агропаспорт – планируемый в зависимости от особенностей каждого поля и других причин (плодородия поля, биологической особенности культуры, наличия удобрений, гербицидов, сельскохозяйственной техники и уровня квалификации механизаторских кадров) урожай культуры и ее агротехнику на предстоящий год.

**Задание 1.** Изучить назначение книги истории полей севооборота.

**Задание 2.** Изучить порядок заполнения книги истории полей севооборота.

### *Порядок заполнения книги полей*

#### **1 Полевые данные**

Поле №	Расстояние, км	Балл бонитета	Почвенная разность



## 2\_ Севооборот и посевные данные

	Поле №
	Год учета
	Культура, вид обработки
	Площадь, га
	Использовано семян, кг
	Заплаты на семена (поле), руб.
	Валовый сбор продукции, кг
	Цена семян, руб./кг
	Проправитель семян
	Доза проправителя, л/т
	Цена за единицу препарата, руб.
	Сорт/гибрид
	Репродукция
	М 1000, гр
	Чистота, %
	Всхожесть, %
	Энергия, %
	Влажность семян, %
	Влажность продукции, %
	Сорность продукции, %
	Клейковина, белок, маслячность, %
	Натура, г/л
	Заплаты на доставку семян до поля, руб./т·км
	Заплаты на транспортировку продукции с поля, руб./т·км

## 3\_ Защита растений

	Поле №
	Фаза развития (стадия)
	Пестицид
	Площадь обработки, га
	Дата начала обработки
	Дата окончания обработки
	Торговое название
	Действующее вещество
	Количество пестицида (л, кг)
	Наименование опрыскивателя
	ФИО водителя
	Качество обработки
	Цена за единицу, руб.
	Примечание

#### 4\_Агрохимические исследования

Поле №	Агрохим № поля	Отделение	Год учета	pH (кислотность почвы)	Гумус, %	N-NO <sub>3</sub> (азот), мг/кг почвы	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (фосфор), мг/кг почвы	K <sub>2</sub> O (калий), мг/кг почвы
--------	----------------	-----------	-----------	------------------------	----------	---------------------------------------	---	---------------------------------------

#### 5 Применение минер. удобрений

Поле №	Площадь внесения, га	Наименование удобрения	Физический вес, кг	Дата внесения	Действующее вещество N, кг/га	Действующее вещество P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , кг/га	Действующее вещество K <sub>2</sub> O, кг/га	Цена, руб./кг
--------	----------------------	------------------------	--------------------	---------------	-------------------------------	--	--	---------------

#### 6 Применение орг. удобрений

Поле №	Площадь внесения, га	Наименование удобрения	Физический вес, т/га	Дата внесения	Действующее вещество N, кг/га	Действующее вещество P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , кг/га	Действующее вещество K <sub>2</sub> O, кг/га	Цена, руб./т
--------	----------------------	------------------------	----------------------	---------------	-------------------------------	--	--	--------------

#### 7 Фенологические наблюдения

Поле №	Год учета	Сорная растительность (название, %)	Сорная растительность (дата учета)	Болезни (степень поражения)	Болезни (дата учета)	Вредители (название, степень поражения)	Вредители (дата учета)	Прочее (влияние погоды, обработок и так далее)	Прочее (дата наблюдения)
--------	-----------	-------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	----------------------	---	------------------------	--	--------------------------

## 8\_ Технологические приемы

Поле №	Площадь обработки, га	Дата начала работ	Дата окончания работ	Год учета	Вид работ	Марка трактора, комбайна, а/машины	Марка сельхозорудия	Затрагы на зарплату (поле), руб.	ГСМ (фактический расход), л	ГСМ (цена), руб./л	Количество, т
--------	-----------------------	-------------------	----------------------	-----------	-----------	------------------------------------	---------------------	----------------------------------	-----------------------------	--------------------	---------------

## 9\_ Учет осадков

Поле №	Дата учета	Количество осадков, мм
--------	------------	------------------------

## 10\_ Влагообеспеченность почвы

Поле №	Дата отбора проб до посева (посадки) культуры	Общее содержание влаги до посева (посадки), мм (0-100 см)	Дата отбора проб после уборки культуры	Общее содержание влаги после уборки, мм (0-100 см)
--------	---	---	--	--

### Контрольные вопросы

1. Что такое книга истории полей севооборота?
2. Какие в ней приводятся данные?
3. Кто ведет записи в книге истории полей?
4. Когда в нее записывают все проведенные на полях мероприятия при выращивании культуры?
5. Какие проблемы решает фитосанитарная оптимизация технологий выращивания сельскохозяйственных культур?
6. Какова роль севооборота в биологизации и экологизации современного земледелия?

## Тема 3. Обработка почвы

### Занятие 9. Основные принципы выбора глубины обработки почвы

Цель занятия. Ознакомиться с основными принципами выбора глубины обработки почвы и чередования в севооборотах приемов

## **основной и поверхностной обработки как прогрессивного направления в механической обработке почвы.**

Способы и глубина обработки почвы диктуются основными задачами, стоящими перед ней. Они должны способствовать получению устойчивых высоких урожаев сельскохозяйственных культур и одновременно защищать почву от эрозии, повышать ее эффективное плодородие.

Следовательно, способ и глубина обработки почвы зависят от почвенно-климатических условий, биологических особенностей культурных и сорных растений и носят зональный характер. При недостаточном естественном увлажнении в сухих степях под многие культуры почву следует обрабатывать безотвальными орудиями в основном поверхностно, при достаточном, а тем более избыточном увлажнении преимущество отдается обработке с оборачиванием на полную глубину пахотного слоя. В любых почвенно-климатических условиях нельзя применять только безотвальную и поверхностную или только отвальную и глубокую обработку почвы.

*Прогрессивным направлением в механической обработке* является научно обоснованное чередование в севооборотах приемов основной и поверхностной обработки, применение способов отвальной и безотвальной обработки с учетом почвенно-климатических особенностей зоны, биологических особенностей культурных растений и сорняков. В особых условиях, например на обезлесенных степных засушливых территориях, возможен только безотвальный способ обработки почвы.

Земледелие не может основываться только на поверхностной и тем более «нулевой» обработке почвы, т. е. полном отсутствии обработки. Это возможно лишь в редких случаях и то при условии создания глубокого культурного пахотного слоя.

Рыхлость, придаваемая обрабатываемому слою приемами основной обработки, должна распространяться на такой объем почвы, который удовлетворял бы потребности растений в воде, элементах зольного и азотного питания.

Вопрос о глубине обработки и влиянии объема почвы на урожай растений, длительное время изучался многими учеными. Так, К. К. Гедройц на основании лабораторных опытов сделал два основных вывода, которые служат теоретической основой для установления оптимальной мощности обрабатываемого слоя, оптимальной глубины основной обработки почвы:

- 1) на неудобренном фоне с увеличением объема почвы урожай возрастает, так как абсолютного количества воды и элементов пищи в большем объеме больше;

2) эффективность удобрений возрастает в связи с увеличением абсолютного количества воды в большем объеме почвы.

Установлено, что основная масса корневых систем большинства зерновых культур (до 70-90% и больше) сосредоточивается в слое почвы 0-25 см, а других культур – на еще большей глубине. Так, по данным Лаговской опытной станции, корней в слое почвы 0-25 см: озимой пшеницы – 90,2%, озимой ржи – 82,5-91,2 %, ячменя – 88,1% общей их массы.

Бактерии также сосредоточиваются в основном в пахотном слое почвы. В почве окультуренного чернозема в слое 0-30 см обнаружено 89,8% общей массы на метровой глубине. В слое 30-40 см их только 5,1%, а с большей глубиной их становится все меньше.

Таким образом, наиболее активная биологическая деятельность в почве наблюдается в верхних ее слоях; с увеличением мощности окультуренного слоя почвы такая активность простирается на большую глубину.

Со степенью биологической активности почвы связана урожайность растений: она возрастает с увеличением глубины окультуренного слоя почвы. Так, в опытах М. Г. Чижевского получены следующие данные об урожайности яровой пшеницы: если по окультуренному слою почвы в 0-20 см урожай принять за 100%, то в слое 0-40 см он составил 299, а в слое 0-60 см – 356 процентов.

Результаты научных исследований и земледельческая практика позволили выявить положительную роль и значение глубокого культурного пахотного слоя для получения устойчивых высоких урожаев сельскохозяйственных культур и привести следующие выводы:

1) благодаря глубокой обработке длительное время поддерживаются благоприятные агрофизические свойства и физическое состояние почвы, вследствие чего улучшаются водно-воздушный и тепловой режимы, активнее становятся полезные микробиологические процессы и улучшается питательный режим;

2) на большой глубине в почве накапливаются, лучше сохраняются и легко усваиваются растениями вода и питательные вещества, лучше переносятся недостаток или избыток влаги, засухи, а также недостаток питательных веществ;

3) в глубоком пахотном слое формируется более мощная корневая система, растения полнее используют накопленные в нем воду и питательные вещества;

4) в рыхлый пахотный слой лучше проникают вода и воздух, благодаря свободно живущим азотфиксирующим и клубеньковым микроорганизмам улучшается азотный баланс почвы, усиливается мобилизация питательных веществ из природных соединений и вносимых в виде удобрений;

5) в глубоком рыхлом пахотном слое быстрее наступает физическая спелость почвы, что позволяет своевременно и высококачественно провести обработку;

6) на глубоком окультуренном пахотном слое можно применять более совершенную основную обработку почвы (культурная вспашка, ярусная обработка), что создает наиболее благоприятные условия для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями;

7) глубокий культурный пахотный слой препятствует развитию капиллярного механизма передвижения воды и предупреждает засоление почвы;

8) в глубокий рыхлый слой почвы лучше впитывается вода, тем самым уменьшается сток ее по поверхности и предотвращается водная эрозия.

Таким образом, в сочетании с благоприятными надземными условиями глубокий окультуренный пахотный слой почвы обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев.

Современные высокопродуктивные сорта различных сельскохозяйственных культур – это результат селекции на высокоплодородных окультуренных почвах. Получение высоких урожаев корнеплодных (свекла, морковь, картофель) и других растений стало возможным только на почвах с глубоким культурным пахотным слоем.

Из рассмотренного не следует, что необходимо ежегодно под каждую культуру глубоко обрабатывать почву. Различные культуры по-разному реагируют на глубину основной обработки почвы под них, к тому же положительное последствие глубокой основной обработки почвы продолжается ряд лет. Поэтому в севооборотах осуществляется так называемая разноглубинная обработка почвы с учетом биологических особенностей культур, засоренности полей, вносимых удобрений и т. д.

Приняты следующие названия обработки почвы в зависимости от ее глубины: поверхностная – до 12 см, мелкая – до 18 см, нормальная – до 22 см, средняя – до 25 см, глубокая – 30 см и глубже.

Положительная роль нормальной, средней, глубокой обработки почвы может проявляться только при наличии глубокого окультуренного пахотного слоя. При мелком (менее 18 см) пахотном слое применяются соответствующие приемы и способы с соблюдением необходимых условий и правил по углублению и окультуриванию этого слоя почвы.

**Задание 1.** Ознакомьтесь с основными принципами выбора глубины обработки почвы. Обоснуйте чередование в севооборотах приемов основной и поверхностной обработки как прогрессивное направление в механической обработке.

**Задание 2.** Проанализируйте результаты научных исследований и земледельческой практики, дающих основание видеть положительную роль и значение глубокого культурного пахотного слоя для получения устойчивых высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

### **Контрольные вопросы**

1. От чего зависят способ и глубина обработки почвы?
2. Что считается прогрессивным направлением в механической обработке?
3. Какими учеными изучался вопрос о глубине обработки и влиянии объема почвы на урожай растений?
4. Почему в севооборотах осуществляется разноглубинная обработка почвы?
5. При каких условиях проявляется положительная роль нормальной, средней, глубокой обработки почвы?

### ***Задание 10. Зяблевый комплекс и его значение***

**Цель занятия.** Ознакомиться с задачами и принципами зяблевой системы обработки почвы.

Зяблевой называется система обработки, проводимая в летне-осенний период, после этой обработки почва уходит в зиму (зябнет). Строго говоря, послеуборочная обработка, описанная выше, также входит в систему зяблевой обработки, как и эта система в свою очередь входит в систему предпосевной обработки почвы под яровые культуры, а последняя – в систему обработки почвы в севообороте, состоящую из систем более низких порядков, в том числе и перечисленных. Естественно, все эти системы взаимосвязаны и вытекают друг из друга. Границы между ними условны и часто подвижны. Если при осуществлении одной из этих систем не удалось по каким-либо причинам (например, по погодным условиям) выполнить какую-то задачу, в дальнейшем это возможно полностью или частично компенсировать внесением соответствующих корректировок в план и проведение последующих агромероприятий.

Задачи зяблевой обработки, как и орудия, используемые для этой обработки, существенно различаются в зависимости от почвенно-климатических условий районов ее применения. В засушливых районах и районах нормального увлажнения основная задача – накопление влаги

в почве, в районах с избыточным увлажнением обработка преследует противоположную цель. Повсеместно остается актуальной задачей борьба с сорняками. Во многих районах следует предусмотреть приемы, обеспечивающие защиту почвы от водной и ветровой эрозии. Глубина и способы обработки зависят также от характера возделываемой культуры.

Обычно после проведения послеуборочной обработки почвы при достаточном количестве влаги начинают активно прорастать семена сорняков.

Молодые сорняки уничтожаются поверхностной механической обработкой почвы, чаще для этой цели используют дисковые лущильники, реже культиваторы с плоскорезными лапами, в эрозионно опасных районах для уничтожения молодых побегов сорняков применяют орудия, оставляющие стерню на поверхности, (плоскорезные и штанговые культиваторы, игольчатые бороны и ротационные мотыги, дисковые бороны и др.). Такую обработку можно повторять по мере отрастания сорняков, конечно учитывая, экономическую эффективность этих приемов. Поверхностное рыхление способствует сохранению, а в случае выпадения осадков – накоплению влаги в нижележащих слоях.

Зяблевая система часто предусматривает проведение основной обработки почвы, главные задачи такой обработки – создание благоприятных условий влагонакопления в осенне-летний период, т. е. повышение водопроницаемости и влагоемкости почвы, а также изменение плотности почвы до благоприятного уровня. Во время обработки почвы уничтожаются сорняки и вредители, иногда это является основной задачей глубокой зяблевой вспашки. В дефляционно опасных районах, а иногда и при угрозе водной эрозии для основной обработки применяются культиваторы-плоскорезы-глубокорыхлители, безотвальные или чизельные плуги. Во многих случаях наиболее эффективны ранние сроки проведения основной обработки, но бывают и исключения, например, обработку легких по гранулометрическому составу почв не следует проводить, когда еще велика их микробиологическая активность, так как это способствует ускоренной минерализации органического вещества.

Навоз рекомендуется вносить за 2-3 недели до вспашки. После внесения его тут же заделывают дисковыми лущильниками на небольшую глубину, при этом предотвращается опасность заделки его в почву при последующей вспашке большими кусками.

Глубина, сроки и способы основной зяблевой обработки определяются потребностями культуры, свойствами почвы, погодными условиями, засоренностью почвы, наличием вредителей и поэтому сугубо индивидуальны как для данного поля, так и для условий данного года.



После проведения основной зяблевой обработки очень редко возникает необходимость в глубокой обработке весной (исключая районы избыточного увлажнения), что снимает напряжение в полевых работах и позволяет более рано посеять или посадить яровые культуры. Глубокая зяблевая обработка во многих случаях бывает эффективнее весенней.

**Задание 1.** Ознакомиться с задачами зяблевой системы обработки почвы.

**Задание 2.** Ознакомиться принципами зяблевой системы обработки почвы.

### **Контрольные вопросы**

1. Какая обработка почвы называется зяблевой?
2. Каковы задачи зяблевой обработки?
3. От чего зависят глубина и способы зяблевой обработки?
4. Каковы задачи основной обработки почвы?
5. Когда глубокая зяблевая обработка бывает эффективнее?

### ***Задание 11. Важнейшие условия применения минимальной обработки почвы***

**Цель занятия.** Ознакомиться с важнейшими условиями применения минимальной обработки почвы.

Под *минимальной* понимают научно обоснованную обработку почвы, обеспечивающую снижение энергетических и трудовых затрат путем уменьшения числа, глубины и обрабатываемой площади поля, а также совмещения и выполнения нескольких технологических операций (рыхление, уплотнение почвы, внесение удобрений, гербицидов, посев и др.) в одном рабочем процессе.

Разновидностью минимальной обработки почвы является нулевая (или прямой посев), которая предполагает посев в необработанную почву, а против сорняков применяют гербициды. Мульчирующая, консервирующая и другие обработки объединяют различные по интенсивности и глубине технологии плоскорезной, чизельной обработок почвы с сохранением на поверхности поля более 30% стерни и растительных остатков.

Растительная мульча сокращает потери влаги на испарение, предохраняет почву от перегрева и защищает ее от эрозии. Поэтому минимальную обработку считают и почвозащитной.

Необходимость минимализации обработки почвы обусловливается снижением энергетических и трудовых затрат на ее выполнение. Интенсификация земледелия предусматривает увеличение мощности тракторов, ширины захвата орудий, но вместе с этим возрастают их масса и давление на почву. Применение в севооборотах интенсивной обработки с преобладанием ежегодной вспашки приводит к активизации деятельности микроорганизмов, ускоряющих разложение гумуса.

Возрастающее механическое воздействие на почву влечет за собой ряд негативных явлений. Во-первых, механическая обработка почвы поглощает около 40% энергетических и свыше 25% трудовых затрат в земледелии. Во-вторых, возрастающее механическое давление на почву, как вследствие возрастания массы движителей, так и частоты движения агрегатов по полю резко усилило деградацию почвы: плотность почвы и ее сопротивление обработке резко возросли, содержание гумуса в почве за последние 60 лет снизилось на 25-30% и усилились эрозионные процессы. В-третьих, хотя механическое воздействие на почву за последние 20 лет возросло в 3,5 раза, урожайность культур от переуплотнения почв снизилась на 12-30%. Эти и другие отрицательные явления резко повысили актуальность минимализации обработки почвы в современном земледелии.

Основные пути такой минимизации состоят в следующем:

- сокращение числа обработок вследствие выполнения их при оптимальном физическом состоянии почвы;
- уменьшение глубины обработки почвы при использовании агротехнически обоснованного чередования глубоких и поверхностных приемов;
- совмещение ряда технологических операций за один проход агрегата;
- уменьшение площади обрабатываемой поверхности за счет широкого использования пестицидов на остальной площади;
- использование движителей и почвообрабатывающих орудия с минимальным удельным давлением на почву.

Однако реализация этих путей в практике земледелия возможна и соблюдении определенных условий:

- формирование равновесной плотности почвы соответственно оптимальной плотности для культур (для зерновых – 1,1-1,3, для пропашных – 1,0-1,2);
- поддержание общей пористости почвы на уровне не менее 50-55% и пористости аэрации более 15-20%;
- обеспечение водопроницаемости почвы (не менее 60 мм/ч);

- сохранение полевой влагоемкости почвы на уровне около 30-33%;
- поддержание водопрочных агрегатов макроструктуры на уровне не выше 40%;
- формирование мощности пахотного слоя не менее 20-22 см;
- сдерживание обилия вредных организмов в агрофитоценозе на уровне ниже экономического порога вредоносности.

Для минимализации обработки почвы широко применяют как орудия для рыхления всего пахотного слоя и его поверхностной обработки (КПП-2,2; КППГ-250; БМШ-15; КШ-3,8 А; БИГ-1 и др.), так и комбинированные орудия и агрегаты (РВК-3,61 АПК-2,5; ЛДС-6; СЗС-2,21).

Обоснованием минимализации обработки почвы также является то, что хорошо оструктуренные черноземные, темно-серые лесные, каштановые, а также почвы легкого механического состава имеют благоприятные для роста растений агрофизические свойства и не требуют интенсивной механической обработки. Кроме того, на этих почвах при широком применении гербицидов можно сократить число междурядных рыхлений в посевах пропашных культур (картофель, сахарная свекла и др.).

Минимальную обработку почвы применяют в зависимости от почвенно-климатических условий, биологических особенностей возделываемых культур и степени засоренности посевов. Например, на хорошо окультуренных и чистых от сорняков почвах в системе обработки почвы под озимые и яровые зерновые культуры глубокое рыхление может быть заменено поверхностной обработкой.

Недостатком приемов минимализации обработки почвы является ухудшение фитосанитарного состояния почвы: повышенная засоренность посевов, поражаемость культур болезнями и вредителями. Снижение при этом темпов минерализации гумуса ухудшает обеспеченность культур азотом, особенно после стерневых предшественников, что требует дополнительного внесения азотных удобрений.

**Задание 1.** Ознакомиться с важнейшими условиями применения минимальной обработки почвы.

**Задание 2.** Изучить основные пути и условия такой минимизации.

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимают под минимальной научно обоснованной обработкой почвы?
2. Что из себя представляет нулевая обработка почвы?
3. Каковы основные пути минимизации?
4. Каковы условия минимизации?
5. Каковы недостатки приемов минимизации обработки почвы?

## Тема 4. Сорные растения и борьба с ними

### ***Задание 12. Сорные растения, засорители и агрофитоценозы. Адвентивные сорные растения***

**Цель занятия. Ознакомиться с видами сорной растительности.**

Борьба с сорняками – один из важнейших элементов земледелия. К сорным принадлежат растения, не культивируемые человеком, но исторически приспособившимся к условиям возделывания культурных растений, растущих вместе с ними и наносящие вред посевам.

Сорные травы многочисленны и очень разнообразны, так что классифицировать их довольно сложно. Если принимать во внимание биологические особенности сорняков, то среди них можно выделить две большие группы: сорняки случайные, необязательные (или факультативные) и сорняки настоящие, обязательные (или облигатные).

*Сорняки случайные* представляют собой группу растений, заносимых на возделываемую землю только при благоприятных условиях для их роста и развития. Сюда можно отнести виды дикой флоры, случайно попадающие на огороды и поля и произрастающие здесь вместе с культурными растениями. К этой группе случайных сорняков относятся виды, которые сохраняют способность самостоятельно существовать в природе.

К группе *настоящих сорняков*, или обязательных, можно отнести растения, которые произрастают лишь на землях, подвергающихся культурной обработке. Эти сорняки тесно связаны с культурными растениями, разводимыми людьми, приспособлены к жизни в таких растительных сообществах, которые ежегодно создаются человеком. Истребление настоящих (обязательных) сорных трав на полях равносильно полному уничтожению их в природе вообще.

*Сорно-полевые растения* – это исторически сложившаяся в процессе деятельности человека группа. До того периода, как зародилось земледелие и люди освоили растениеводство, растения не подразделялись на сорные и полезные (культурные). Процесс возникновения и развития сорно-полевых растений длился несколько тысячелетий, начавшись в Азии во времена мезолита и в Южной Европе в период палеолита. Формирование этой группы продолжается и по сей день.

Понятно, что сорно-полевые растения с их вредными и полезными свойствами представляют большой интерес для агрономов, ботаников, фармакологов, пчеловодов и других специалистов в различных сферах хозяйственной деятельности человека. Но знание особенностей этих

растений, несомненно, пригодится любому садоводу, дачнику и огороднику, так как каждый из нас наверняка встречался с проблемой засоренности обрабатываемых земельных участков.

*Сорняками* (сорными растениями) в узком смысле слова называют дикие или полукультурные растения, которые не возделываются человеком, но засоряют обрабатываемые им угодья, нанося определенный вред сельскохозяйственному земледелию.

Необходимо различать собственно сорняки, являющиеся дикорастущими растениями, сорняки, развивающиеся среди посевов культурных растений, и отдельные культуры-разорители, или как их еще называют – засорители.

*Засорители* – это культурные растения других видов и сортов, произрастающие в посевах сельскохозяйственных культур.

К засорителям относится, например, овес, произрастающий в посевах пшеницы, или подсолнечник, зачастую засоряющий культуры зерновых. Четкую границу между собственно сорными травами и мусорными растениями провести очень сложно, так как многие сорняки часто занимают свободные пустынные территории, а мусорники или пустырники иногда встречаются на обрабатываемых землях. Практически невозможно установить разницу между мусорными растениями и дикими – такими, как луговые, болотные, лесные травы.

Сорняки произрастают обычно на полях, в садах, огородах, ягодниках и, естественно, кормовых угодьях. Многие из них за длительное время приспособились к посевам определенных культур и не встречаются вне их. К таким травам, например, относятся куколь, встречающийся в колосовых посевах, рыжик, засоряющий посевы льна. В процессе эволюции некоторые сорняки настолько приспособились к условиям жизни культурных растений, что существуют как спутники последних и произрастают совместно. Такие сорняки называются специализированными.

*Специализированные сорняки* – сорные растения, произрастающие лишь в посевах определенных видов сельскохозяйственных культур, и не встречающиеся вне этих культур.

По понятным причинам, специализированные сорные растения засоряют посевы только тех культур, совместно с которыми произрастают. В посевах озимых можно встретить специализированные виды сорняков – трехреберник непахучий, василек синий, костер ржаной и другие, на полях проса – щетинник, в посевах риса – куриное просо и т.д. Многие сорные растения встречаются в посевах большинства сельскохозяйственных культур.

Сорняки отличаются большой устойчивостью к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям. Приспосабливаясь к жизни культурных растений, они вырабатывают аналогичные им свойства как

высокоорганизованные растения, обладают высокой экологической пластичностью.

На пашне и других сельскохозяйственных угодьях культурные и сорные растения произрастают вместе и представляют собой искусственные ценозы – агрофитоценозы, в которых благодаря исключительной жизнеспособности сорняков сохраняется их устойчивость к уничтожению. В результате длительного сельскохозяйственного использования почвы в ней создаются и накапливаются семена сорных растений и их вегетативные зачатки.

*Адвентивные растения* (то же, что пришлые растения, от латинского *adventus* – приход) – растения, занесённые в новую для них область (отдельно от исходного ареала) в результате прямого или косвенного воздействия человека и обосновавшиеся в искусственных или естественных ценозах. Установление времени проникновения позволяет проследить тенденцию к изменению флоры под влиянием антропогенных факторов, прогнозировать ее эволюцию, а также предвидеть распространение полезных в хозяйственном отношении или, наоборот, опасных и нежелательных видов, особенно карантинных сорняков.

**Задание 1.** Ознакомиться с видами сорной растительности.

**Задание 2.** Ознакомиться с адвентивными растениями и специализированными сорняками.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие растения относятся к сорным?
2. Какую группу растений представляют собой сорняки случайные? Приведите примеры.
3. Какие растения можно отнести к группе настоящих сорняков, или обязательных? Приведите примеры.
4. Какие растения называются сорно-полевыми? Приведите примеры.
5. Какие растения называют засорителями? Приведите примеры.
6. Какие растения называют адвентивными?

### ***Задание 13. Методы учёта засорённости посевов, почвы и урожая, их краткая характеристика***

**Цель занятия.** Ознакомиться с методами и техникой учёта засорённости посевов, почвы и урожая.

Для разработки и осуществления планомерных мероприятий по борьбе с сорной растительностью необходимо в каждом предприятии систематически проводить обследование и учет засоренности полей севооборотов, а также других сельскохозяйственных угодий.

Засоренность полей изменяется под влиянием многих причин, в том числе агротехнических мероприятий. Поэтому обследование полей на засоренность необходимо проводить ежегодно. Эта работа выполняется два раза в год: в начале лета для учета наличия ранних сорняков и в конце лета – поздних, яровых, озимых зимующих, двухлетних и многолетних сорняков. Учет сорняков следует проводить перед прополкой.

В результате обследования и учета дается оценка засоренности полей по количеству (в баллах) растений на  $1 \text{ м}^2$ , по массе (сырая, воздушно-сухая, абсолютно сухая) в граммах на  $1 \text{ м}^2$ , по проективному покрытию, т. е. доля поверхности почвы, занимаемой горизонтальной проекцией надземных частей растений, выраженной в процентах. Для подсчета сорняков обычно пользуются рамочками разного размера – 0,1; 0,25; 0,50;  $1 \text{ м}^2$  и более.

*Наиболее часто используются следующие методы учета засоренности полей:* глазомерный (визуальный), количественный и количественно-массовый.

Глазомерный метод разрабатывался многими учеными, но наибольшее распространение получил метод А. И. Мальцева. В основе его лежит соотношение количества сорных и культурных растений на единице площади сплошных рядковых посевов.

Глазомерная оценка засоренности полей используется в производственных условиях на больших площадях.

С 1982 г. применяются единая для всей страны методика оценки засоренности сельскохозяйственных угодий и методика картирования сорнополевой растительности.

Техника определения засоренности угодий включает: 1) основное сплошное обследование; 2) оперативное обследование.

*Основное сплошное обследование.* Каждое поле (участок) проходят по наибольшей диагонали и через равные расстояния накладывают рамку размером  $50 \times 50 = 0,25 \text{ м}^2$ . Количество проб: на площади до 50 га – 10 точек, от 50 до 100 га – 15, свыше 100 га – 20 точек. Внутри рамки подсчитывают общее количество сорняков и каждого вида в отдельности. Результаты подсчета заносят в форму.

Сорняки, не попавшие в рамку, но имеющиеся на поле, особенно вредоносные и карантинные, также фиксируют. Неизвестные обследователю сорняки заносятся в строку «Прочие виды».

Обследованные площади группируются по степени засоренности (по количеству сорняков на  $1 \text{ м}^2$ ): до 5; 6-15; 16-50; 51-100; более 100.

Ведомости первичного учета засоренности по каждому полю хранятся у главного агронома хозяйства не менее 10 лет и служат источником информации о динамике засоренности полей.

Материалы основного обследования используются для разработки комплексных мер борьбы с сорняками и заказа пестицидов.

Оперативное обследование на засоренность полей проводится визуально перед началом работ по борьбе с сорняками в следующие сроки: яровых зерновых культур и риса – в фазе начала кущения; озимых зерновых – в конце осенней вегетации и вслед за возобновлением вегетации; кукурузы – в фазе 2-3 листьев; зерновых бобовых – при высоте до 8 см; льна-долгунца – в фазе «елочки»; суданки, могоара – в фазе кущения; пропашных культур – перед прополкой, т. е. междурядной обработкой; многолетних трав – до фазы кущения злакового растения и в фазе первого тройчатого листа или при отрастании бобового растения; чистых паров и необрабатываемых земель – при массовом появлении сорняков; в плодовоовощных насаждениях – перед первой обработкой почвы в междурядьях.

По результатам оперативного обследования уточняются видовой состав сорняков, площадь полей для обработки гербицидами или для борьбы с ними другими методами.

Полученные результаты сплошного основного обследования полей на засоренность представляют огромную производственную ценность для планирования мероприятий по борьбе с засоренностью посевов.

Кроме глазомерного и количественного методов учета засоренности полей в научно-исследовательских учреждениях применяется более точный и детальный количественно-весовой метод. Сущность его состоит в том, что на делянках полевого опыта по изучению, например, изменения засоренности посева под влиянием применения гербицидов или новых приемов обработки почвы в борьбе с сорняками, в пробе (рамочка 0,25 м<sup>2</sup>) не только подсчитываются количество сорняков, но и их масса. Для этого сорняки подрезают на уровне почвы и взвешивают в сыром, а затем – в высушенном виде.

*Засоренность почвы семенами и вегетативными органами размножения учитывается особыми методами.*

Для определения запаса семян сорняков специальным буром с известным диаметром с нужной глубины пахотного слоя (0-10; 10-20; 20-30 см) берут почвенный образец, который доставляют в лабораторию. С использованием тяжелого раствора можно отделить семена сорняков от почвенной массы, а затем, определив площадь режущей части бура и коэффициент пересчета на 1 м<sup>2</sup>, рассчитать запас семян сорняков в том или другом слое вначале на 1 м<sup>2</sup>, а затем на 1 га.

Запасы вегетативных органов размножения сорняков определяются на пробных площадках (на одной четвертой или на одной шестнадцатой квадратного метра) путем осторожного откапывания, извлечения,



например, корневищ и очищения их от приставшей почвы. Затем ведутся подсчеты: масса корневищ, количество почек или глазков на корневищах, а также протяженность их по отдельным слоям почвы в пересчете на 1 га.

В целях предупреждения возможного заноса семян сорняков на поля вместе с семенами высеваемых культур, а также получения высококачественной продукции необходимо определять засоренность семенного материала всех сельскохозяйственных культур, продовольственной и технической продукции растениеводства. Для этого существуют специальные государственные стандарты на качество семенного материала, продовольственного зерна и т. д.

Для того чтобы продукция отвечала требованиям стандарта, ее необходимо путем соответствующей очистки или обработки довести до требуемых кондиций. Так, посевной материал зерновых культур очищают на зерноочистительных машинах по различным показателям формы зерновок: по толщине (на решетках с продолговатыми отверстиями); по ширине (с круглыми отверстиями); по длине (на триерах) и т. д. Соответствующие требования предъявляются и к продовольственной растениеводческой продукции.

**Задание 1.** Ознакомиться с методами учёта засорённости посевов, почвы и урожая.

**Задание 2.** Ознакомиться с техникой учёта засорённости посевов, почвы и урожая.

### **Контрольные вопросы**

1. От чего зависит степень засоренности полей?
2. Когда проводится учет сорняков?
3. Что лежит в основе глазомерного метода учета засоренности полей?
4. Какова техника определения засоренности угодий?
5. Какими методами учитывается засоренность почвы семенами и вегетативными органами?

### ***Задание 14. Картирование засорённости посевов***

**Цель занятия.** Научиться составлять карту засоренности полей.

Решающее значение в оценке и контроле изменения засоренности посевов принадлежит систематически составляемым картам на протяжении ряда лет. Сопоставление данных засоренности каждого поля минимум за последние 3-5 лет характеризует динамику

количественного и видового состава засоренности посевов независимо от погодных условий отдельных вегетационных периодов, которая фиксируется в книге истории полей.

Ежегодное обследование полей на засоренность и составление картограмм с пояснительной запиской и приложением гербария сорняков к ней – неотъемлемая профессиональная обязанность агронома.

Карту засоренности сельскохозяйственных угодий составляют по данным видового состава сорняков, полученным при обследовании. Их наносят на каждом поле севооборота и других угодьях землеустроительного плана хозяйства.

Составление карты засоренности называют картированием сорняков (рис. 2).

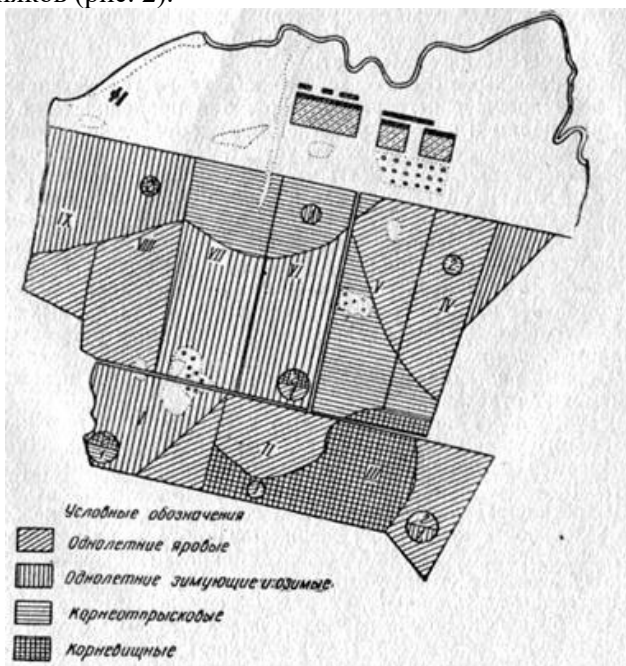


Рис. 2. Карта засоренности полей севооборота

При нанесении на карту (план) результатов засоренности используют условные обозначения при раскраске: яровые сорняки – желтая окраска или горизонтальные штрихи; зимующие и озимые – голубая окраска или косые штрихи; двулетние сорняки – коричневая окраска или точки; стержнекорневые – оранжевая окраска или перекрещивающиеся косые линии; кистекоорневые – синяя окраска или перекрещивающиеся горизонтальные и вертикальные линии; луковичные сорняки – черная тушь или кружочки; корневищные – зеленая окраска или сплошные горизонтальные линии;

корнеотпрысковые – красная окраска или вертикальные сплошные линии; паразиты и полупаразиты – фиолетовая окраска или вертикальные штрихи.

Если на поле встречаются сорняки разных биологических групп, то по наибольшему количеству их в одной биологической группе окрашивают все поле, а другие группы обозначают в виде равнобедренных треугольников или кружков. Например, преобладают корневищные сорняки, но встречаются яровые и стержнекорневые. На карте все поле окрашивают зеленой краской, для яровых и стержнекорневых сорняков ставят два треугольника или кружок, разделенный на два сектора. Один треугольник или сектор кружка окрашивают в желтый цвет, а второй – в оранжевый, в которых указывают балл засоренности. В углу каждого поля ставят общий балл засоренности поля. К составленной карте прилагается список с описанием групп и отдельных сорняков, план мероприятий по борьбе с ними и объяснительная записка. К карте прилагают полный список сорных растений, произрастающих на каждом поле севооборота (Табл. 2).

Таблица 2

Сокращённые названия сорняков

<i>Многолетние</i>	<i>Малолетние</i>
Б – бодяк полевой	В – василек синий
В – вьюнок полевой	Г – горцы
Л – лютик ползучий	Е – ежовник обыкновенный
Ле – лютик едкий	Ж – живокость
Ло – льянка обыкновенная	К – костер ржаной
О – осот полевой	Н – незабудка обыкновенная
Од – одуванчик лекарственный	М – марь белая
П – пырей ползучий	Мп – метлица полевая
Пб – подорожник большой	Мз – мокрица (звездчатка)
Мг – мышинный горошек	О – овсюг обыкновенный
Мл – молочай лозный	П – пикульники
С – сурепка обыкновенная	Пс – пастушка сумка
Со – смолевка обыкновенная	Р – редька дикая
Сп – свинорой пальчатый	Тн – трехреберник запахучий
Т – тысячелистник	Ф – фиалка полевая
Х – хвощ полевой	Щз – щирица запрокинутая
Ц – цикорий обыкновенный	Щ – щетинники
Ч – чистец болотный	Ц – циклахена дурнишниковидная
Щ – щавель малый	Я – ярутка полевая

Карты засоренности сельскохозяйственных земель используют не только при разработке мероприятий по борьбе с сорняками, но и для правильного размещения культур по полям севооборота с учетом их биологических особенностей и качества предшественников, для организации уборки урожая.

**Задание 1.** Ознакомиться с порядком заполнения карты засоренности полей.

**Задание 2.** Составить карту засоренности полей.

Исходные данные для выполнения работы представлены в таблице 3.

Таблица 3

Ведомость первичного учета сорняков

№ поля	Культура севооборота	S, га	Численность и видовой состав сорняков, шт./м <sup>2</sup>
1	Однолетние травы	138	осот полевой – 15, бодяк – 2, горошек – 1, льянка – 2, молочай – 3
2	Озимая рожь	148	живокость – 1, овсюг – 3, щетинники – 3
3	Кукуруза на силос	125	пырей – 30, хвощ – 21, молочай лозный – 15, тысячелистник – 15
	Июнь	112	пастушья сумка – 23, ярутка – 7, пикульники – 2, пырей – 32, овсюг – 46
5	Горох	113	осот полевой – 13, молочай – 12, овсюг – 2, горец – 3, марь – 2, лебеда – 3
6	Яровая пшеница	140	бодяк – 54, пырей – 2, хвощ – 17
7	Картофель	161	льянка – 13, хвощ – 17, горошек – 5, пырей – 3, щирица – 3, редька дикая – 10

По степени засоренности выделено 5 групп:

1 – от 1 до 5 шт./м<sup>2</sup> (очень слабая),

2 – от 6 до 15 (слабая),

3 – от 16 до 50 (средняя),

4 – от 51 до 100 (сильная),

5 – более 100 (очень сильная).

Далее определяются условные обозначения (рис. 3).

Тип засоренности:	Степень засоренности
<input type="checkbox"/>	- малолетний
<input type="checkbox"/>	- корнеотпрысковый
<input type="checkbox"/>	- корневищный
<input type="checkbox"/>	- корнеотпрысково-малолетний

- корневищно-малолетний
- корневищно-корнеотпрысковый
- корневищно-корнеотпрысково-малолетний

Рис. 3. Условные обозначения

Далее заполняется карта засоренности полей (рис. 4). Степень засоренности ставится в кружочки в правом нижнем углу поля.

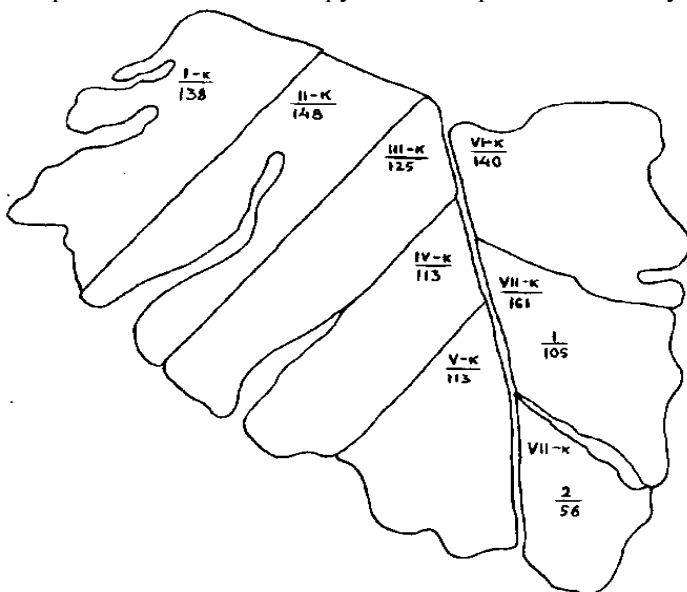


Рис. 4. Карта засоренности полей

### Контрольные вопросы

1. Какую процедуру называют картированием?
2. По каким данным составляют карту засоренности сельскохозяйственных угодий?
3. Какие условные обозначения при нанесении на карту (план) результатов засоренности используют?
4. Что прилагают к составленной карте?
5. Где используют карты засоренности сельскохозяйственных земель?

## Рекомендуемая литература

1. Казаков, Г. И. Земледелие в Среднем Поволжье : учеб. пособие для вузов / Г. И. Казаков, Р. В. Авраменко, А. А. Марковский [и др.] // под ред. Г. И. Казакова. – М. : Колос, 2008. – 308 с.
2. Казаков, Г. И. Севообороты в Среднем Поволжье : монография / Г. И. Казаков, Р. В. Авраменко. – Самара, 2008. – 136 с.
3. Казаков, Г. И. Обработка почвы в Среднем Поволжье : монография / Г. И. Казаков. – Самара, 2008. – 251 с.
4. Казаков, Г. И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье : монография / Г. И. Казаков, В. А. Милюткин. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 261 с.
5. Казаков, Г. И. Экологизация и энергосбережение в земледелии Среднего Поволжья : монография / Г. И. Казаков, В. А. Милюткин. – Самара : РИЦ СГСХА, 2010. – 245 с.
6. Казаков, Г. И. Научно-практические основы освоения сберегающих технологий возделывания растений в Среднем Поволжье / Г. И. Казаков, Н. С. Немцев, А. И. Якунин. – Ульяновск, 2007. – 32 с.

## Оглавление

Предисловие.....	
<b>Тема 1. Научные основы земледелия.....</b>	
Задание 1. Учение о плодородии почвы. Роль живых организмов в почвообразовании и плодородии.....	
Задание 2. Регулирование запасов гумуса в почвах при интенсивном земледелии.....	
Задание 3. Содержание питательных веществ и их доступность растениям в разных почвах.....	
Задание 4. Влияние почвенно-климатических и производственных условий на эффективность удобрений в условиях их интенсивного применения. .....	
Задание 5. Рекультивация земель.....	
<b>Тема 2. Севообороты.....</b>	
Задание 6. Оценка продуктивности растений в условиях бессменных культур и длительного севооборота.....	
Задание 7. Фитосанитарная и почвозащитная роль севооборота в условиях интенсификации земледелия.....	
Задание 8. Книга истории полей севооборота, ее назначение и порядок заполнения.....	
<b>Тема 3. Обработка почвы.....</b>	
Задание 9. Основные принципы выбора глубины обработки почвы. ... .....	
Задание 10. Зяблевый комплекс и его значение.....	
Задание 11. Важнейшие условия применения минимальной обработки почвы.....	
<b>Тема 4. Сорные растения и борьба с ними.....</b>	
Задание 12. Сорные растения, засорители и агрофитоценозы. Адвентивные сорные растения.....	
Задание 13. Методы учёта засорённости посевов, почвы и урожая, их краткая характеристика. ....	
Задание 14. Картирование засорённости посевов.....	
Рекомендуемая литература.....	

Учебное издание

**Киселева Людмила Витальевна**

## **Общее земледелие**

**Методические указания для выполнения  
практических работ**

Отпечатано с готового оригинал-макета  
Подписано в печать 18.09.2014 Формат 60×84 1/16  
Усл. печ. л. 1,86, печ. л. 2,0.  
Тираж 30. Заказ №202.

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](mailto:ssaariz@mail.ru)