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

С. П. Болдырева, Н. А. Тюрина,

С. В. Романова, С. В. Сырескина

Иностранный язык для аспирантов

Методические указания

Кинель

РИЦ СГСХА

2014

ББК 81.2 Анг : 81.2 Нем

УДК 44

Б-79

Болдырева, С. П.

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

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

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

© Болдырева С. П., Тюрина Н. А.,

Романова С. В., Сырескина С. В., 2014

П овие

Методические указания адресованы аспирантам технических, естественных и сельскохозяйственных специальностей, готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку. Они могут быть рекомендованы широкому кругу научных работников,

желающих повысить свой уровень профессионального владения иностранным языком.

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

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

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

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

Кандидатский экзамен

Требования к сдаче кандидатского минимума

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

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и

правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

На экзамене оценивается:

- *при говорении* – содержательность, адекватная реализация коммуникативного намерения, логичность, связанность, смысловая и структурная завершённость, нормативность высказывания;

- *при чтении* – умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте, проводить обобщение и анализ основных положений данного научного текста для последующего перевода на язык обучения, а также составлять резюме на иностранном языке;

- *письменный перевод* научного текста по специальности с учётом общей адекватности перевода, т.е. отсутствие смысловых искажений, соответствия норме и узусу языка перевода, включая употребление терминов;

- *при поисковом и просмотровом чтении* – умение в течение короткого времени определить круг рассматриваемых в тексте вопросов и выяснить основные положения автора.

Структура кандидатского экзамена

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

Немецкий язык

Примеры текстов для письменного перевода

Text 1

Grundbodenbearbeitung

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

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

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

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

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

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

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

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

Text 2

Anbau des Scharpfluges

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

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

Der Pflugkörper besteht aus Schar, "Brust", Streichblech, Streichschiene, starrer oder gefederter Anlage und gegebenenfalls Verstell-

vorrichtungen. Die einem hohen Verschleiß ausgesetzten Bauteile (vor allem Schar und Brust) können einzeln ausgetauscht bzw. instandgesetzt werden.

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

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

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

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

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

ist daher möglich, für spezielle Bodenarten und Einsatzbedingungen eine passende Körperform auszuwählen.

Text 3

Mulchsaat

Für die Mulchsaat von Getreide (und anderen Körnerfrüchten), d.h. die Saat in eine bearbeitete Fläche mit Pflanzenresten im Saatbereich, werden herkömmliche Sämaschinen überwiegend mit speziellen zwei oder schräg angestellten Einscheibenscharen, ausgerüstet. Sie haben sich seit Jahren bewährt und ermöglichen in den meisten Fällen eine störungsfreie Saat mit vergleichsweise exakter Tiefenablage (Tiefenbegrenzer). Probleme gibt es lediglich in Einzelfällen bei großen und sperrigen Strohmassen, über die Scheibenschare hinweglaufen, auf tonigen Böden in feuchtem Bodenzustand (Verklebungen) sowie auf sehr leichten Sandböden (Tiefenführung).

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

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

kritischen Verhältnissen weglassen und zur Tiefenführung beispielsweise seitlich angebrachte Terrareifen wählen.

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

Direktsaat

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

Für die Direktsaat gibt es verschiedene technische Konzepte. Der überwiegende Teil der kommerziell vertriebenen Direktsaatmaschinen ist mit Scheibensäscharen ausgestattet. Daneben werden eine Reihe von Sämaschinen mit Zinkensäscharen angeboten. Zinkensäschare lockern den Boden stärker als Scheibensäschare, so dass Zinkensäscharmaschinen häufig nicht mehr den Anforderungen der Direktsaat entsprechen, sondern zu Systemen der konservierenden Bodenbearbeitung gerechnet werden müssen. Für Direktsaatmaschinen stehen sehr unterschiedliche Werkzeugkomponenten, d.h. vor allem Vor- und Nachwerkzeuge, zur Verfügung, so dass die Maschinen an sehr unterschiedliche Bedingungen angepasst werden können. Meist bestehen auch umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten an den Maschinen.

Text 4

Organische Düngemittel

Die organischen Düngemittel umfassen eine uneinheitliche Gruppe von Stoffen:

- organischen Wirtschaftsdünger: Stallmist, Jauche, Gülle, Stroh, Gründüngung, Kompost

- organischen Handelsdünger, wozu auch Klärschlamm und Komposte gerechnet werden.

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

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

Stallmist war früher der wichtigste Wirtschaflsdünger und dürfte es auch heute in vielen Betrieben noch sein. Wegen der damit verbundenen arbeitswirtschaftlichen Belaslung und den Nährstoffverlusten bei der Lagerung ist er mancherorts zu einem «notwendigen Übel» geworden. Stallmist stellt ein Gemisch aus Kot, Harn und Einstreu dar, das in den meisten Fällen Stroh, z.T. auch Torf, Sägespäne oder Laub enthält. Der Wert, die Menge und die Wirksamkeit des Stallmistes hängen von verschiedenen Faktoren ab:

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

Schafmist > Pferdemist > Rindermist > Schweinemist. Besonders nährstoffreich ist Geflügelmist. Er enthält gegenüber herkömmlichen

Rottemisten eine vier bis fünffach höhere Nährstoffkonzentration und ist hinsichtlich seiner N-Düngewirkung weder mit Stallmist noch mit Gülle zu vergleichen.

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

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

Text 5

Magen-Darmerkrankungen

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

Magengeschwüre

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

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

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

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

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

Text 6

Ansprüche an Klima und Boden

Klima – In ihren Klimaansprüchen gilt die Kartoffel als nicht sehr anspruchsvoll und dank der differenzierten Reifezeit der Sorten von etwa

100-160 Tagen als gut anpassungsfähig. Wichtiger für Ertrag und Qualität ist die Jahreswitterung, vor allem Temperaturverlauf, Niederschlagsverteilung und Sonnenscheindauer.

Die Temperaturansprüche sind durch die Bodentemperaturen für die Keimung, die Frostempfindlichkeit, die Reaktion des Knollenwachstums und der Assimilationsleistung auf Temperatur und vor allem auch die Abhängigkeit der Beschädigungen von der Erntetemperatur bestimmt.

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

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

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

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

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

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

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

Boden – Auch in ihren Bodenansprüchen ist die Kartoffel anpassungsfähig. Ihre besten Erträge bringt sie auf humosem lehmigem Sand bis zum milden Lehm, auf Böden also, die locker, gut durchlüftet und erwärmbar sowie krümelungsfähig und gleichmäßig mit Wasser versorgt sind. Auch Moorböden sind bei ausreichender Wasserversorgung gut geeignet. Humusarme Sandböden sowie schwere tonige und stark bindige Lehmböden sagen ihr wenig zu. Bei guter Pufferung kann die Bodenreaktion zwischen pH 4,5 und 7,5 liegen.

Text 7

Merkmale des Laufstalles

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

Dies kommt vor allem beim Fütterungsverfahren zum Ausdruck. Während im Anbindestall jedem Tier individuell seine Ration zugeteilt werden kann, wird im Laufstall die ganze Futterration der gesamten

Herde ohne individuelle Zuteilung zur freien Aufnahme vorgelegt (sog. Herdenfütterung). Durchständiges, unbeschränktes Futterangebot (Vorratsfütterung) muß deshalb schwächeren Tieren die Möglichkeit geboten werden, *nach* den stärkeren «Boßtieren» zum Futter zu gehen. So können sie selbst dann genügend verzehren, wenn nicht mehr für jedes Tier ein eigener Futterplatz vorhanden ist. In diesem Fall genügt bei Silage und Heu l Freßplatz für 3 Tiere, bei Grünfutter l Freßplatz für 2 Tiere.

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

Vorteile der Einzeltierfütterung:

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

Vorteile der Herdenfütterung:

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

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

aber auch für diese Betriebe die Möglichkeit, die Zahl der Freßplätze auf das angegebene Maß einzuschränken.

Примеры текстов для просмотрового чтения

Text 1

Humus und Bodenfruchtbarkeit

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

1. Die organische Substanz ist eine stetig fließende Nährstoffquelle. Etwa 95% des Stickstoffes liegen in organischer Bindung vor. Bei Gesamtvorräten von ca. 6.000 bis 10.000 kg N/ha und einer jährlichen Mineialisierungsrate von 1-2% beträgt die N-Nachlieferung aus der organischen Substanz etwa 60-200 kg/ha jährlich. Von den P-Vorräten im Boden sind etwa 30-60% organisch gebunden sie werden ebenso kontinuierlich mineralisiert. Bei der Mineralisierung werden CO_2 und Säuren freigesetzt, die eine Änderung des pH-Wertes bewirken, wodurch Nährstoffe wie Phosphor, Mangan bzw. Eisen bevorzugt gelöst werden. Oftmals entstehen Wirkstoffe (Auxine, Hemmstoffe, Antibiotika), die das Pflanzenwachstum beeinflussen *(Humateffekt).* Die Anhäufung organischer Stoffe (Sauerhumus, Rohhumus, Torf) kann durch Hemmstoffe oder durch Wasserüberschuss bedingt sein.
2. Die organische Substanz (Nährhumus) ist die Nahrungsquelle der Mikroorganismen. Unter günstigen Ernährungsbedingungen sind Mikroorganismen in der Lage, bodenbürtige Pflanzenkrankheitserreger zu unterdrücken.
3. Die organische Substanz begünstigt die Bildung stabiler Krümel *(Gare)* und verbessert damit das Bodengefüge, den Wasser- und Lufthaushalt; Wasserspeicherfähigkeit und Austauschkapazität der Böden werden erhöht, die Bodenbearbeitung wird in einem größeren Feuchtigkeitsbereich begünstigt.

Text 2

Ferkelkrankheiten

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

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

Text 3

Ernte

Erntetermin – Der Emtetermin der Zuckerrübe wird bestimmt durch den Ertrag und die technische Reife, die Liefertermine der Fabrik, die Witterungsverhältnisse, die Arbeitskapazität und die Schlagkraft des Betriebes wie auch die Bestellung der Nachfrucht. Im September ist pro

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

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

Text 4

Pflug-Bauformen

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

Beetpflüge wenden den Erdbalken nur nach einer Seite, meist nach rechts. Beim praktischen Einsatz entsteht daher -je nachdem ob am Feldrand oder in der Mitte des Feldes mit dem Pflügen begonnen wird ein «Auseinanderschlag» bzw. ein «Zusammenschlag» mit Vertiefungen bzw. Erhöhungen in regelmäßigen Abständen. Diesem Nachteil des Beetpflugprinzips stehen einige Vorteile gegenüber: nur ca. 2/3 des Gewichtes eines vergleichbaren Kehrpfluges, dadurch geringere Belastung des Heckkrafthebers beim Ausheben des Pfluges und beim Transport zum und vom Feld, niedrigerer Anschaffungspreis. Beim Pflügen auf großen Flächen «im Verband», d.h. wenn mehrere Traktoren

mit Pflug gestaffelt hintereinander fahren, kann nur mit Beetpflügen gearbeitet werden.

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

Text 5

Öllein
Bedeutung, Botanik

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

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

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

Text 6

Erbsen

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

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

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

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

Text 7

Anbindestallsysteme

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

Demgegenüber benötigen einreihige Anbindeställe große Stallgebäude und sind deshalb teuer. Sie lassen sich außerdem nur schwer klimatisieren. Je nach Eingliederung der Bergeräume in das . Stallgebäude unterscheidet man deckenlastige und erdlastige Lagerung.

Bei *deckenlastiger Lagerung* weist der Stallraum eine tragende Decke auf, so daß der Raum darüber als Bergeraum für Heu und Stroh genutzt werden kann. Bei *erdlastiger Lagerung* wird möglichst in Verlängerung der Futterachse der erforderliche Bergeraum angebaut. Da die deckenlastige Lagerung einen höheren Kapitalbedarf erfordert und außerdem die Mechanisierung erschwert, ist die erdlastige Lagerung vorzuziehen. Nur in beengten Hoflagen, in denen der erdlastige Bergeraum nicht unterzubringen ist, kann die deckenlastige Lagerung sinnvoll sein. In Zusammenfassung dieser Planungsgrundsätze entsteht **zweireihige Anbindestall** mit befahrbarem Futtertisch, in dessen Verlängerung die Lagerräume für Silage, Stroh und Heu angeordnet sind.

Автобиография

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

der ausführliche Lebenslauf *(образец)*

A.

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

B.

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

der tabellarische Lebenslauf

(образец 1)

A: Persönliche Daten

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

B: Qualifikationen

a) Universitäts-/ Berufsausbilung

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

b) Berufserfahrung:

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

c) Sprachkenntnisse:

Deutsch perfekt

Englisch gut

d) Computererfahrungen:

Textbearbeitung sowie graphische Zeichnungen in Word, Excel

Elena Semenzowa

Der tabellarische Lebenslauf

(образец 2)

Gisela Müller

Schillerstr.10

6000 Frankfurt am Main

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

Gisela Müller

Vokabeln

die Berufsausbildung	профессиональное обучение
der Abschluss	окончание
die Weiterbildung	повышение квалификации
der Lehrstuhl	кафедра

die Promotion	защита докторской диссертации (в России – кандидатской)
die Entwicklung	развитие
der Landmaschinenbau	с.-х. машиностроение
die Erfahrung	опыт
der Berater, die Beräterin	консультант
die Zusammenarbeit	сотрудничество
das Holz	древесина
der Kunststoffmarkt	рынок искусственных материалов
die Bauindustrie	строительная промышленность
international	международный
ausländisch	зарубежный
die Vorbereitungsfakultät	подготовительный факультет
die Abteilung	отдел, отделение
die Beziehungen	отношения, связи
die Sprachkenntnisse	знание языка
perfekt	совершенный, превосходный
geb(orene) Schmidt	урожденная Шмидт
übernehmen	брать (взять) на себя, принять
die Werkstatt	мастерская
umziehen	переезжать
die Mittlere Reife	неполное среднее образование
kaufmännisch	торговый, коммерческий
die Lehre	обучение
die kaufmannische Berufsschule	торговая школа
die Gehilfeprüfung	экзамен на ассистента (помощника)

Aktiver Wortschatz

1. wohnen (-te, -t) *vi (in D)*	1. жить, проживать (где-либо)
2. in der Stadt wohnen	2. жить в городе
3. die Kirow-Straße wohnen	3. жить на улице Кирова
4. die Stadt -, ä-e	4. город

5. im Zentrum einer Stadt wohnen	5. жить в центре города
6. die Heimatstadt	6. родина
7. besuchen (-te, -t) *vt*	7. посещать
8. die Schule besuchen	8. учиться в школе, ходить в школу
9. die erste Schulklasse besuchen	9. учиться в первом классе
10. das Dorf -es, ö-er	10. деревня
11. in einem Dorf bei Kasan	11. в деревне под Казанью
12. einzig	12. единственный
13. Ich bin das einzige Kind	13. Я – единственный ребенок в семье
14. erfolgreich	14. успешно
15. Ich lernte in Kasan, danach siedelte meine Familie nach Jekaterinburg über	15. Я учился в Казани, затем моя семья переехала в Екатеринбург
16. das Studium erfolgreich beenden	16. успешно окончить учебу
17. alt (älter, älteste)	17. старый
18. mein älterer Bruder	18. мой старший брат
19. meine ältere Schwester	19. моя старшая сестра
20. jung (jünger, jüngste)	20. молодой

21. mein jüngerer Bruder	21. мой младший брат
22. meine jüngere Schwester	22. моя младшая сестра
23. der Lebenslauf -s, ä-e	23. (авто) биография
24. ein ausführlicher Lebenslauf	24. подробная биография
25. einen kurzen Lebenslauf schreiben	25. написать краткую биографию
26. der Rentner -s, -	26. пенсионер
27. Wie alt sind Sie?	27. Сколько Вам лет?
28. Ich beendete die Schule	28. я окончил школу
29. ablegen (legte ab, abgelegt) *vt*	29. сдавать (экзамены)
30. das Abitur ablegen	30. выпускные экзамены в школе
31. anfertigen (fertigte an, angefertigt)	31. написать
32. eine Diplomarbeit anfertigen	32. писать (дипломную работу)
33. abschließen (schloß ab, abgeschlossen) *vt*	33. завершать (что-л.)
34. Ich schloß mein Studium mit Diplom ab	34. после окончания учебы я получил диплом
35. der Abschluß	35. окончание, завершение

36. nach Abschluß des Studiums	36. после окончания учебы (в вузе)
37. ein Staatsexamen ablegen	37. сдавать госэкзамен (в вузе)
38. der Absolvent - en, -en	38. выпускник
39. Absolventen einer Universität (einer Hochschule)	39. выпускники университета (вуза)
40. absolvieren (-te, -t) *vt*	40. оканчивать
41. das Studium (einen Lehrgang) absolvieren	41. закончить учебу
42. Diplom mit Auszeichnung	42. диплом с отличием
43. die Familie -, -n	43. семья
44. Meine Familie ist nicht groß	44. Моя семья небольшая
45. heiraten (-ete, -et) *vt*	45. жениться, выходить замуж
46. Ich bin verheiratet	46. Я женат (замужем)
47. unverheiratet (ledig)	47. неженатый, незамужняя
48. unverheiratet (ledig) sein	48. быть неженатым (не замужем)
49. Ich bin unverheiratet (ledig)	49. Я не женат (не замужем)
50. verheiratet	50. женатый, замужняя
51. verheiratet sein	51. быть женатым, замужем
52. Seit 2 Jahren bin ich	

verheiratet

52. Я женат (замужем) 2 года

53. die Schule -, -n

54. die Schule mit erweitertem Deutschunterricht

53. школа

54. школа с преподаванием ряда предметов на немецком языке (спецшкола)

55. die Schule besuchen

55. учиться в школе, ходить в школу

56. selbständig

56. самостоятельно

57. eine Fremdsprache selbständig lernen

57. учить самостоятельно ин. язык

58. der Sohn -es, ö-e

58. сын

59. Ich habe einen Sohn, (eine Tochter)

59. У меня есть сын, (дочь)

60. die Tochter -, ö-

60. дочь

61. Ich habe zwei Töchter

61. У меня две дочери

62. übersiedeln (siedelte über, übergesiedelt) *vi*

62. переезжать

63. Meine Eltern siedelten nach Perm über.

63. Мои родители переехали в

64. eine Arbeit beenden

(abschließen)	Пермь.
65. eine Arbeit schreiben (veröffentlichen)	64. закончить работу
66. arbeiten (-ete, -et) *vi*	65. писать (опубликовать) работу
67. als Ingenieur arbeiten	66. работать
68. den Armeedienst ableisten	67. работать инженером
69. der Artikel -s, -	68. служить в армии
70. einen Artikel veröffentlichen	69. статья
71. der Aspirant -en, -en	70. опубликовать статью
72. außerplanmäßiger Aspirant	71. аспирант
73. der Fernaspirant	72. соискатель
74. die Aspirantin -, -nen	73. аспирант-заочник
75. Ich bin Aspirantin an der Agrarakademie Samara.	74. аспирантка
76. die Fernaspirantin	75. Я – аспирантка Самарской сельхозакадемии.
77. das Studium an einer Universität aufnehmen	76. аспирантка-заочница
78. beenden (-ete, -et) *vi*	77. начать учебу в вузе
79. eine Arbeit beenden	78. оканчивать, завершать что-либо
80. sich befassen (-te, -t) *vi (mit*	

D)

81. sich mit einer Frage (einem Problem) befassen

82. Ich befasse mich mit ökonomischen Problemen

83. der Beginn -s

84. der Beginn einer Arbeit

85. beginnen (begann, begonnen) *vt*

86. Ich begann Logistik zu studieren

87. der Beruf -s

88. Ich bin Bauingenieur von Beruf

89. sich beschäftigen (-te, -t) *vi (mit D)*

90. Ich beschäftige mich mit ökologischen Problemen

91. betreuen (-te, -t) *vt*

92. Meine Diplomarbeit betreute Prof. L.I. Lebedew

93. der Betreuer -s, -

79. ~ работу

80. заниматься (чем-либо)

81. заниматься вопросом (проблемой)

82. Я занимаюсь проблемами экономики

83. начало

84. начало работы

85. начинать (что-либо)

86. Я начал изучать логистику

87. профессия

88. Я – инженер-строитель (по профессии)

89. заниматься (чем-либо)

90. Я занимаюсь проблемами экологии

94. mein wissenschaftlicher Betreuer

95. der Betrieb -s, -e

96. in einem Betrieb arbeiten

97. danach

98. das Diplom -es, -e

99. das Diplom erhalten

100. die Diplomprojektierung -, -en

101. Im fünften Studienjahr fertigte ich die Diplomarbeit zum Thema «...» an

102. die Dissertation -, -en

103. eine Dissertation schreiben

104. erscheinen (erschien, erschienen) *vi*

105. Der Artikel erschien im Sammelband

der Universität

106. das Fach -(e)s, ä-er

91. руководить (научной работой студента, аспиранта)

92. Моей дипломной работой

руководил проф. Л. И. Лебедев

93. руководитель

94. мой научный руководитель

95. предприятие

96. работать на предприятии

97. потом, затем

98. диплом

99. получить диплом

100. дипломный проект

101. На пятом курсе я написал

дипломную работу на тему ...

102. диссертация

103. писать диссертацию

104. выходить из печати

107. Mein Fach ist Chemie

108. die Grundlagenfächer

109. das Fachstudium

110. Mein Fachstudium ist Chemie

111. die Fachtagung -, -en

112. Ich nehme an Fachtagungen teil

113. die Fachzeitschrift -, -en

114. Ich veröffentlichte meinen Artikel in einer Fachzeitschrift

115. die Universität

116. an einer Hochschule studieren

117. die Hochschule für Ökonomie

105. вышла в университетском сборнике научных работ

106. 1) специальность;

2) предмет обучения, дисциплина

107. Моя специальность – химия

108. фундаментальные дисциплины

109. изучение предмета по специальности

110. Я изучаю химию

111. конференция (специалистов)

112. Я участвую в конференциях

113. специальный журнал

114. Я опубликовал свою статью в специализированном

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

журнале

115. высшее учебное заведение, вуз

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)

132. das Jahrhundert -s, -e

133. im 20. Jahrhundert

134. der Lehrstuhl -s, ü-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*

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

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,

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, ä-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)

успеваемость (в учебе)

142. учить, учиться

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

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

170. das Studienjahr -es, -e

171. nach dem dritten Studienjahr

172. im fünften Studienjahr

173. das Studium –s

174. während des Studiums

175. das Studium der Geschichte

176. Ich bin als Laborant an der Akademie am Lehrstuhl für Informatik tätig.

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)

177. die Tätigkeit -, -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 Universität -, -en

183. die staatliche Agraraakademie Samara

184. der Unterricht -es

185. die Schule mit erweitertem Mathematikunterricht

186. veröffentlichen (-te, -t) *vt*

187. einen Artikel veröffentlichen

188. die Veröffentlichung -, -en

189. mehrere Veröffentlichungen

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

haben

190. vorwiegend

191. Ich beschäftige mich vorwiegend mit philosophischen Problemen.

192. das Werk -s, -e

193. in einem Werk arbeiten

194. die Wissenschaft -, -en

195. die mathematische Wissenschaft

196. wissenschaftlich

...

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. 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 erweiterem Biologieunterricht, die ich 2002 mit der Reifeprüfung abschloß. Für

meine guten Schulleistungen habe ich Goldmedalle erhalten. Da Biologie schon lange zu meinen Lieblingsfächern gehört hatte und ich mich in einem Zirkel für «Junge Biologe» beschäftigt hatte, beschloß ich ein Studium der Biologie aufzunehmen. Im Jahre 2002 bezog ich die Agrarakademie Samara. Seit Beginn meines Studiums nahm ich an einem Spezialseminar zu Problemen der Biologie teil. In den letzten drei Jahren schrieb ich zusammen mit meinem wissenschaftlichen Betreuer Professor Sayzew einige Arbeiten, die ich bis zum Diplom fortführte. Ich verteidigte erfolgreich meine Diplomarbeit und legte Staatsexamen mit der Note «fünf» ab. Da meine Leistungen immer ausgezeichnet waren, erhielt ich Diplom mit Auszeichnung. Im letzten Studienjahr heiratete ich und bin jetzt Vater eines schönen Sohnes.

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

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

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

am 19.12.2014, Borissow *Pavel*.

Клише и выражения для аннотирования текста

1. Der zu referierende Artikel heißt … und ist in der Zeitschrift (Zeitung) «…» veröffentlicht.

2. Der Verfasser (der Autor) dieses Artikels ist …

3. In diesem Artikel handelt es sich um … / ist die Rede von …

4. Der Autor

- widmet seinen Artikel dem Thema …

- untersucht das Problem …

- analysiert, vergleicht, beurteilt, erklärt, bemerkt, berichtet, unterstreicht, stellt fest, dass …

5. Es werden die Fragen diskutiert …

6. In diesem Artikel werden folgende Fragen behandelt:

erstens, …

zweitens, …

drittens, …

7. Besondere Aufmerksamkeit wird der Frage / dem Problem … gewidmet.

8. Der Verfasser gelangt zum Ergebnis …

9. Der Autor zieht daraus Schlussfolgerungen, dass …

10. Er leitet Schlussfolgerungen, dass …

11. Zusammenfassend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: …

12. Abschließend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: …

13. Der Artikel hat mir sehr gut/nicht besonders gut / überhaupt nicht gefallen.

14. Der Artikel hat auf mich einen tiefen Eindruck gemacht. Er ist sehr interessant humorvoll / realistisch / wahrheitsgetreu / aktuell / informativ …

15. Er regt zum Nachdenken an.

16. Meiner Meinung nach …

17. Ich glaube / meine / bin überzeugt / zweifle daran, dass …

18. Der Artikel ist nützlich / nicht besonders nützlich / gar nicht nützlich für meinen zukünftigen Beruf / meine zukünftige Arbeit.

Моя научная работа

Aktiver Wortschatz

1. abschließen (schloss ab, abgeschlossen) *vt*	1. завершать
2. das Studium der Philosophie wird mit einer Kandidatenprüfung abgeschlossen.	2. изучение философии завершается кандидатским экзаменом
3. die Anleitung -, -en	3. руководство
4. unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers arbeiten	4. работать под руководством научного руководителя
5. der Artikel -s, -	
6. Wesentliche Teile seiner Dissertation muss der Aspirant in	

Form von Artikeln

veröffentlichen.

7. die Aspirantur -, -en

8. j-n in die Aspirantur aufnehmen

9. die Ausbildung in der Aspirantur

10. die Aufnahme

11. die Aufnahme in die Aspirantur

12. die Aufnahmeprüfung -, -en

13. Aufnahmeprüfungen ablegen

14. aufnehmen (nahm auf, aufgenommen) *vt*

15. behandeln (-te, -t) *vt*

16. wissenschaftliche Probleme behandeln

17. bestätigen (-te, -t) *vt*

18. das Thema einer Dissertation bestätigen

19. der Betreuer -s, -

20. ein wissenschaftlicher

5. статья

6. Основные разделы своей диссертации аспирант должен опубликовать в форме статей

7. аспирантура

8. принимать в аспирантуру

9. обучение в аспирантуре

10. прием

11. прием в аспирантуру

12. приемный (вступит.) экзамен

13. сдавать приемные экзамены

14. принимать, зачислять (куда-либо)

15. обсуждать, разрабатывать

16. разрабатывать научные проблемы

Betreuer

21. dauern (-te, -t) *vi*

22. Die Ausbildung in der Direktaspirantur dauert drei Jahre.

23. In Russland gibt es Direkt- und Fernaspirantur.

24. erarbeiten (-ete, -et) *vt*

25. eine Dissertation erarbeiten

26. außerplanmäßiger Aspirant

27. erhalten (erhielt, erhalten) *vt*

28. ein Stipendium (Gehalt) erhalten

29. entsprechen (entsprach, entsprochen) *vi*

30. Die Publikationen müssen dem Inhalt der Dissertation entsprechen.

31. erwerben (erwarb, erworben) *vt*

32. einen akademischen Grad

17. утвердить (решение и т.п.)

18. утвердить тему диссертации

19. руководитель

20. научный руководитель

21. длиться, продолжаться

22. Обучение в очной аспирантуре продолжается три года.

23. В России существует очная и заочная аспирантура.

24. работать (над чем-л.), разрабатывать

25. работать над диссертацией

26. внеплановый аспирант, соискатель

27. получать

28. получать стипендию (зарплату)

29. соответствовать, отвечать

erwerben

33. das Forschungsergebnis -ses, -se

34. Forschungsergebnisse veröffentlichen

35. die Prüfung in einer Fremdsprache

36. der Grad -(e)s, -e

37. ein akademischer Grad

38. die Hochschulbildung

39. eine abgeschlossene Hochschulbildung

40. der Kandidat -en, -en

41. den akademischen Grad eines Kandidaten der Wissenschaften erwerben

42. die Kandidatenprüfung -, -en

43. eine Kandidatenprüfung in Philosophie ablegen

44. die Kenntnisse Pl.

45. seine Kenntnisse vertiefen

46. der Lehrgang -(e)s, die

(чему-л.)

30. Публикации должны отражать содержание диссертации.

31. получать, приобретать

32. получать ученую степень

33. результат научных исследований

34. (о)публиковать результаты научных исследований

35. экзамен по иностранному языку

36. степень

37. ученая степень

38. высшее образование

39. законченное высшее образование

40. кандидат

Lehrgänge

47. Lehrgänge in Philosophie und in einer Fremdsprache besuchen

48. mindestens

49. mindestens zwei Jahre

50. nachweisen (wies nach, nachgewiesen) *vt*

51. seine Befähigung für die selbständige Forschungsarbeit nachweisen

52. die Philosophie -, die Philosophien

53. Philosophie studieren

54. eine Prüfung in Philosophie ablegen

55. das Referat -(e)s, -e

56. ein Referat ausarbeiten

57. ein Referat halten

58. sammeln (-te, -t) *vt*

59. wissenschaftliches Material sammeln

60. das Seminar -s, -e

41. получить ученую степень кандидата наук

42. кандидатский экзамен

43. сдавать кандидатский экзамен по философии

44. знания

45. углублять свои знания

46. курс, занятия

47. посещать занятия по философии

48. и иностранному языку

49. по меньшей мере, не менее

50. не менее двух лет

51. проявить, показать, доказать проявить (доказать) свои способности к самостоятельной научной работе

61. ein Seminar in Philosophie besuchen

62. das Spezialfach -(e)s, die Spezialfächer

63. eine Prüfung im Spezialfach ablegen

64. das Stipendium -s, die Stipendien

65. ein Stipendium erhalten

66. das Studienjahr -(e)s, -e

67. Er studiert (steht) im ersten Studienjahr.

68. das Thema -s, die Themen

69. eine Dissertation zu einem Thema erarbeiten

70. verteidigen (-te, -t) *vt*

71. eine Dissertation verteidigen

72. die Verteidigung -, -en

73. die Verteidigung einer Dissertation

74. vertiefen (-te, -t) *vt*

75. seine Kenntnisse vertiefen

52. философия

53. изучать философию

54. сдавать экзамен по философии

55. доклад, реферат

56. подготовить реферат

57. зачитать реферат

58. собирать

59. собирать научный материал

60. семинар

61. посещать семинар по философии

62. спец.предмет, специальность

63. сдавать экзамен по специальности

64. стипендия

65. получить стипендию

76. die Voraussetzung -, -en

77. die Kandidatenprüfungen sind eine Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation.

78. sich vorbereiten (-ete, -et) (auf A)

79. sich auf eine Prüfung vorbereiten

80. die Vorlesung -, -en

81. Vorlesungen in Philosophie besuchen

66. учебный год, курс

67. Он учится на первом курсе.

68. тема

69. подготовить диссертацию по какой-л. теме

70. защищать

71. защищать диссертацию

72. защита

73. защита диссертации

74. углублять, совершенствовать

75. углублять свои знания

76. предпосылка, условие

77. Кандидатские экзамены являются условием допуска к защите диссертации.

78. готовиться (к чему-л.)

79. готовиться к экзамену

80. лекция

81. посещать лекции по философии

Stellen Sie Ihre Dissertation vor!

Folgende Klischees können Ihnen dabei helfen!

1. Ich habe mich im Bereich (im Fachbereich) … spezialisiert.

2. Der Titel meiner Dissertation lautet … .

3. Wie es schon am Titel zu sehen ist, ist sie … gewidmet.

4. Meine Dissertation wird aus 2, 3, 4 Teilen (Kapiteln, Abschnitten) bestehen.

5. Jedes Kapitel hat einige Unterkapitel.

6. Vor jedem Abschnitt steht eine kurze theoretische Einführung.

7. Meine Dissertation wird mit einem kleinen Einführungskapitel beginnen (Teil, Abschnitt, ...).

8. Das erste Kapitel behandelt …. .

9. ... enthält eine einleitende Beschreibung der theoretischen Fragen.

10. … behandelt (verfolgt, stellt dar).

11. Das Ziel meiner Dissertation ist …

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

12. Das Thema meiner Dissertation ist … .

13. Gegenstand meiner Untersuchung ist … .

14. Die ausführende Erforschung dieses Themas ist aus vielen Perspektiven nötig

erstens … . zweitens … .

15. Dieser grundlegende Ansatz zeigt, dass ... .

16. Dieser Ansatz befürworten viele Forscher.

17. Ich halte es für wichtig, an dieser Frage zu arbeiten, diese Frage zu erforschen.

18. Mich interessiert die Frage … .

19. Es besteht ein beständiges Interesse an diesem Problem.

20. Ich beschreibe ausführlich, wie … .

21. Es ist eine der Fragen, die ständig im Mittelpunkt der Forschung bleiben.

22. In meiner Dissertation führte ich Tatsachen, Tabellen, Ziffern an.

23. Im Anhang meiner Dissertation befindet sich ein Literaturverzeichnis.

24. Zitiert werden inländische und ausländische Forscher.

25. Meine Untersuchung führt zu folgendem Schluss … .

26. Meine Schlussfolgerungen basiere ich auf … .

27. Die Ergebnisse meiner Forschung werden viel Nutzen … bringen.

Английский язык

Образцы текстов для письменного перевода

Text 1

Anatomical Barriers to Infections

1. Mechanical factors

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

2. Chemical factors

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

3. Biological factors

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

The anatomical barriers are very effective in preventing colonization of tissues by microorganisms. However, when there is damage to tissues the anatomical barriers are breeched and infection is occurs. Once

infectious agents have penetrated tissues, another innate defense mechanism comes into play, namely acute inflammation. Humoral factors play an important role in inflammation, which is characterized by edema and the recruitment of phagocytic cells. These humoral factors are found in serum or they are formed at the site of infection.

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

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

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

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

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

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

Text 2

Feeding for Nutritional Value

From a nutritional standpoint, pork is an excellent source of high quality protein and available iron. Pork is a good source of many of the B vitamins, and is one of the richest dietary sources of thiamin. Today's consumers are becoming increasingly aware of the importance of achieving optimal intakes of nutrients, in order to maintain good health

and to help combat the onset of several diseases, most notably cardiovascular disease and cancer. The recent identification of a new risk factor for cardiovascular disease, homocysteine, has led to this compound receiving considerable media exposure and consumer interest. Increased levels of homocysteine in the serum are associated with a greater risk for the development of cardiovascular diseases and peripheral vascular diseases (Refsum et al., 1998). This compound, which is produced normally in the body, can become elevated for a number of reasons. Including an inadequate intake of the B vitamins folic acid, B12 (cobalamin), and B6 (pyridoxine), which act as co-factors in the removal of homocysteine. Animal products, including pork, provide the main dietary sources of vitamin B12, since plant-based products do not normally contain this compound. Therefore, promoting the nutritional quality of pork, relative to its content of B vitamins, could aid in bolstering domestic *per capita* consumption, especially if steps are taken to ensure the maintenance and/or improvement of the vitamin profile. There has been some discussion/consideration in the industry on removing vitamins and minerals from pig diets during the finishing phase. White this would result in some savings to producers, through reduced feed costs (a pressing issue during the current hog price crisis: fall 98/winter 99), it would undoubtedly diminish the nutritional quality and nutrient density of pork. Initial Investigations at the Prairie Swine Centre have shown that the removal of the vitamin and mineral premix from finisher rations for the final 35 days prior to marketing had no effect on performance or index values, but did lead to reduced muscle thiamin contents (Prairie Swine Center, Research Briefs, 1998). Any perception by consumers that our product has been nutritionally "downgraded" could negatively impact efforts to increase domestic consumption of pork

products. In fact, it may serve the long term interest of this industry to Investigate means to efficiently augment the vitamin content of pork products. A recent study demonstrated that the inclusion of sodium ascorbate (vitamin C) in pig diets resulted in a greater retention of riboflavin and, to a lesser extent, thiamin in pig muscle following cooking, due presumably to the antioxidant role of vitamin C. While the absolute changes may appear small, they do point to the potential for improving the nutritional quality of pork via dietary means.

Text 3

Breeding Pigs

Most pig breeders like to bring the boar to the sou or even the sow to the boar during the time of service than to let the boar run with a bunch of sows. You must be sure to keep a record of the breeding date. You can breed the sow twice during a twelve to twenty four hour period. Pen mating means placing the boar and several sows into the same pen, but that can be your personal preference. The main attraction to this is that you can witness the mating and the exact farrowing date can be calculated. Breeder can also check on the fertility of the boar.

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

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

Artificial insemination in swine is currently used. There are many techniques for the collection of semen, storage, and for insemination. There are benefits to artificial insemination in swine as it will facilitate

the breeding of outstanding sires to a larger number of females. It is also useful in stopping the spread of some swine diseases.

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

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

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

Gilts should be bred to farrow when they are 11 to 13 months of age but only if they are well grown. If the gilt is not mature you will not have quality pigs from them. The gilts will come into heat at 5 to 6 months of age but it is not a good idea to breed them until 11 to 13 months of age. I usually wait until the third heat period as the litters are usually larger. A gilt should weigh from 225 to 250 pounds at breeding time.

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

Text 4

Meat-type Chickens

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

Starting and Crowing Market Broilers

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

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

Other factors that may affect requirements include age and gender of the animal. Some studies suggest that males require greater quantities of nutrients than do females at a similar age; however, when expressed as a percentage of the diet, there seems to be little difference in nutrient requirements of the sexes. The requirements for many nutrients seem to diminish with age, but for most nutrients there have been few research studies designed to precisely estimate requirements for all age periods, especially for those beyond 3 weeks of age.

Any expression of nutrient requirements can be only a guideline representing a consensus of research reports. These guidelines must be

adjusted as necessary to fit the wide variety of ages, sexes, and strains of broiler chickens.

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

Text 5

Wheat Disease

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

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

Fields were surveyed on a representative route, with approximately one field per every 10 miles. Data for each field was recorded on handheld iPAQ computers in an Excel spreadsheet. Data for each field included: date, county, field location in GPS units and legal description, previous crop (based on residue present or volunteers), crop, growth stage, grasshopper, aphid, and cereal leaf beetle numbers, and incidence and severity of fungal, viral, and bacterial diseases of leaves and grain

heads. Crops were surveyed from the two-leaf stage through kernel hard dough stage. In each field, the field scout examined five locations along a W pattern, 10 main stems per location, for a total of 50 plants. Incidence was recorded as % of main stems showing symptoms, while severity was based on % leaf or head area showing symptoms. Prevalence was determined as % of fields showing symptoms of a particular disease.

Results:

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

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

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

Text 6

Sourdough Bread

The origins of the making of all breads are so ancient that everything said about them must be pure speculation. I suggest that the products now known as sourdough breads are more ancient than breads made with the aid of added yeast. In support of this view I offer the following evidence: (1) The sourdough fermentation will start spontaneously if a mixture of flour and water is left in a warm place for a few hours, and satisfactory bread can be made from such a ferment; and (2) Many traditional fermentations of maize, cassava and other starchy substrates in primitive societies use processes very similar to those employed in sourdough production, even though the product is more often akin to a porridge or gruel rather than a bread. It would be plausible to suggest that the production of such a porridge was the original process, out of which the production of bread would develop fairly easily.

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

Bread production in Old Testament times probably used sourdough technology, particularly if rye or primitive barley (such as that still cultivated as bere barley in the Orkney Islands), were significant components of the dough mixture. The excess yeast produced in beer-brewing, however, provided an alternative way of leavening wheaten

breads, and the baking process could be speeded up by using the brewers' yeast – this technology is the direct ancestor of the modern baking industry. Nevertheless, sourdough breads still play a significant part in the market in much of Europe (particularly Scandinavia, Germany and eastern Europe), in the former Soviet Union and in parts of the Middle East.

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

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

Text 7

Growth Habits of Sorghum

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

The buds which form at the nodes often develop into branches. Buds that form near the crown develop into grain-producing tillers. The

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

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

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

The combination of abundant biomass production, subsoiling root systems, and weed and nematode suppression can produce dramatic results. Chi a low-producing muck field in New York where onion yields had fallen to less than a third of the local average, a single year of a dense

planting of sorghum-sudangrass hybrid restored the soil to a condition close to that of newly cleared land (Jacobs, 1995).

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

Примеры текстов для просмотрового чтения

Text 1

Why are calcium and phosphorus important?

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

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

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

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

Text 2

Engineering Principles of Agricultural Machines

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

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

Integral moldboard plows have the lowest purchase price and the best maneuverability for small and irregular fields. However, they are limited in size due to tractor stability and the lift capacity of the hitch. The furrow transport wheel of a semiintegral plow is automatically steered to provide more maneuverability than for a drawn plow. Both integral and semi-integral plows improve a tractor's traction by applying a

downward force on the hitch. Drawn plows provide the most uniform plowing depth, but have the highest purchase price.

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

Text 3

The Advantages of Using Vegetable Oils as Fuels

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

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

An acceptable alternative fuel for engine has to fulfill the environmental and energy security needs without sacrificing operating

performance. Vegetable oils can be successfully used in CI engine through engine modifications and fuel modifications because Vegetable oil in its raw form cannot be used in engines.

Text 4

Growing English Roses as Climbers

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

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

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

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

Text 5

Feeding for Gestation

Balanced commercial dog foods designed for all life stages are the mainstay of feeding for optimal reproductive capacity in the bitch. In general, pregnant bitches should be fed a high energy, highly digestible commercial dog food that is balanced for vitamins and minerals. The food should be labeled adequate for «all life stages». Typically, commercial diets which meet these criteria have guaranteed analysis of 26-30% protein and 16-20+% fat. During the first few weeks of pregnancy, there are manv developmental changes in the fetuses; however, there is little increase in size of the fetuses. Food intake should not increase during the first 5 weeks of gestation, however, the food intake requirements will increase to 1.25-1.5 times maintenance during the last third of testation. Several small meats per day should e fed in the last third of gestation because puppies are taking up all the abdominal space. Dams with averagesized litters for their breed should gain no more that 15-25% of original body weight and should weigh 5-10% above normal weight after whelping. However, this is dependent on the individual dog, the litter size, and temperament. Table 1.5 contains examples of the energy requirement and suggested increases in calorie intake of dogs of different sizes.

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

Text 6

Spoilage and Fermented Milk Products

When raw milk is left standing for a while, it turns «sour». This is the result of fermentation, where lactic acid bacteria ferment the lactose inside the milk into lactic acid. Prolonged fermentation may render the milk unpleasant to consume. This fermentation process is exploited by the introduction of bacterial cultures (e.g. Lactobacilli sp., Streptococcus sp.,

Leuconostoc sp., etc) to produce a variety of fermented milk products. The reduced pH from lactic acid accumulation denatures proteins and caused the milk to undergo a variety of different transformations in appearance and texture, ranging from an aggregate to smooth consistency. Some of these products include sour cream, yoghurt, cheese, buttermilk, viili, kefir and kumis. See Dairy product for more information.

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

Text 7

Autotoxicity

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

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

Тема научного исследования

Vocabulary

Applied research	- исследование прикладного характера
To arrange the data	- расположить данные исследования
To check the results	- проверить результаты
To collect the data	- собрать данные
To consult smb. on smth	- проконсультироваться у кого-либо о чем-то
To defend a thesis	- защищать диссертацию
To file up the data	- создать картотеку данных
Fundamental research	- фундаментальное исследование
To handle the data	- трактовать данные
To have experimental facilities	- обладать исследовательскими способностями
To hold the position of	- придерживаться позиции
A joint paper	- работа, написанная в соавторстве
A joint research	- совместное исследование
The laboratory is equipped with installations, apparatus, instruments	- лаборатория оснащена установками, аппаратами, инструментами;
To make observations, calculations, measurments	- проводить наблюдения, расчеты, измерения
Modem(up-to-date) equipment	- современное оборудование;
Out-of-date equipment	- устаревшее оборудование

A postgraduate	- магистрант (студент магистратуры)
Postgraduate studies,	- магистратура
Reliable data	- надежные (проверенные) данные
Research adviser (supervisor)	- научный руководитель
To search (to develop) to work out) a new approach……..	- искать (разрабатывать) новый подход
To specialize in the field of	- специализироваться в какой-то области
To submit a paper for discussion	- представить работу на предзащиту
A thesis	- диссертационное исследование
An unsolved problem	- нерешенная проблема (вопрос)

Scientific Thesis

To write a scientific **thesis** is really a hard work. The first thing is to define **the subject matter** of your research. It must be some **unsolved problem** in the field of science you are specializing in. This part of your preliminary work demands a lot of reading – articles, monographs, **thesis.** Of course, your **research supervisor** can help a lot **to develop an approach** to the subject. If you are going to carry on **an applied research,** you'll need to make experiments. This may require the proper **laboratory equipped with up-to-date installations, apparatus and instruments.** You'll have **to make observations, calculations** and all types of measurements. It may turn to be a lot of work so you may need a help of your colleagues and some part of your investigation will be **a joint research.** The next stage is **the arrangement of the collected data.** All **the findings** must be **filed up, bandied** and analyzed thoroughly. **The results** must be **checked as the data** should be **reliable.** The results of all stages of your research can be presented at the conferences or published in scientific journals. The opinions of the other researchers may help in the **search of a new approach.**

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

Content

Answer the question on your scientific work and your thesis

1. Are you a postgraduate now? Where do you work/study?

2. What field of science do you specialize in?

3. Who is your scientific supervisor? How often do you consult your scientific supervisor?

4. What is the subject of your research? Is it an applied or a fundamental research?

5. Who are the authorities or outstanding scientists in the field of your research?

6. Are you developing the existing concept or searching for a new one?

7. Do you carry on the experiments? What equipment do you use?

8. Where do you get all the necessary scientific literature for your work?

9. Have you ever published the results of your research? What have you published? Where?

10. What conferences have you taken part in? How many reports have you made? Are you planning to participate in the coming conference?

11 . Have you collected the data already? What will be the next stage of your work? 12. When are you planning to write a manuscript of your thesis?

12. How many sections will it have? What will they be?

13. What is the expected date of your thesis defence?

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

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

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

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…….
2. blot-dry…….
3. buffer……
4. check…….
5. collect……
6. cool……...
7. detect…….
8. drain……..
9. dry…….
10. dye……..
11. flame……...
19. run…….
20. sample……
21. seal…….
22. seed…….
23. shake……..
24. smear…….
25. spill…….
26. splash…….
27. split…….
28. spread…….....
29. stab……..

12. grow…… 30. stain…….

13. heat……. 31. stir……...

14. melt……. 32. swab……

15. mix…….. 33. titrate……..

16. plate……. 34. waterbath……

17. remove…… 35. weght……...

18. rinse……. 36. zero…….

Rules of Laboratory Conduct

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

1. Perform laboratory work only when your teacher is *absent / present.*

2. Your concern for safety should begin even before the first activity.

Always read and think about each laboratory assignment *after/ before* starting.

3. Know the location and use of *all/ some* safety equipment in your laboratory. These should include the safety shower, eye wash, first-aid kit, fire extinguisher, and blanket.

4. Wear a laboratory *coat / skirt* or apron and protective glasses or goggles for all laboratory work. *Disposable / Leather* gloves must be worn when working with cultures. Wear *boots / shoes* (rather than sandals) and tie back *blonde / loose* hair.

5. Clear your bench *bottom / top* of all unnecessary materials such as books and clothing before starting your work. Microbiology laboratory benches should be swabbed with a laboratory disinfectant before and after each *practical/ theoretical* session.

6. Check chemical labels *many times / twice* to make sure you have the correct substance. Some chemical formulas and names differ by only a letter or number. Pay attention to the *gamble / hazard* classifications shown on the label.

7. Avoid unnecessary movement and *gossip / talk* in the laboratory.

8. Never *smell / taste* laboratory materials. Gum, food, or drinks *should / should not* be brought into the laboratory. No hand-to-mouth operation should occur (e.g. chewing pencils, licking labels, mouth pipetting).

9. Never *look / watch* directly down into a test tube; view the contents from the side. Never point the open end of a test toward yourself or your neighbour.

10. *Any/ No* laboratory accident, however small, should be reported immediately to your teacher.

11. In case of a chemical spill on your skin or clothing *brush / rinse* the affected area with plenty of water. If the eyes are affected water-washing must begin immediately and continue for 10 to 15 *hours / minutes* or until professional assistance is obtained.

12. Minor skin burns should be placed under *cold / hot,* running water.

13. When discarding used chemicals, carefully follow the *information / instructions* provided.

14. Return equipment, chemicals, aprons, and protective glasses to their designated *locations / seats.*

15. Before leaving the laboratory, ensure that gas lines and water taps are *open / shut* off.

16. If in doubt, *answer / ask*

Glossary

assignment: piece of work, task given to a person.

to avoid: not to do.

concern: interest, consideration.

gum: chewing gum.

neighbour: person working near you.

plenty: a lot

to point: to direct.

to return: to put back.

spill: accidental pouring out.

to view: to observe

Hazard diagram

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

carcinogen • corrosive • explosive • flammable • highly

toxic • irritant • mutagen • volatile

a. Easily vaporized from the liquid, or solid state.....

b. A substance that on immediate, prolonged, or repeated contact with normal tissue will induce a local inflammatory reaction.....

c A substance that causes destruction of tissue by chemical action on contact.....

d. Agents or substances that when inhaled, absorbed or ingested in small amounts can cause death, disablement, or severe illness.....

e. Burns easily.....

f An unstable substance capable of rapid and violent energy release.....

g. A substance capable of causing cancer or cancerous growths in mammals.....

h. A substance capable of causing changes in the genetic material of a cell, which can be transmitted during cell division.....

3) Working in groups, discuss these points.

a. What do you have to wear when working in your laboratory?

b. Does your laboratory have all the necessary protective equipment? If not, what is missing?

c Do you follow all the rules of laboratory conduct listed on page 21? If not, what should you do in order to guarantee safety in the lab?

d. Which of the tools shown on pages 19 and 20 do you have in your laboratory? Which of them do you most often use?

e. Do you have any dangerous substances in your laboratory?

If any, which ones?

f. Have you been taught what to do in case of laboratory accident? Who from?

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

Safe Response Bank

- Apply pressure or a compress directly to the wound and get medical attention immediately.

- Rinse for about 15 min with plenty of water, then see a doctor.

- Rinse with cold water.

- Note the suspected poisoning agent, contact the teacher for antidote; call poison control centre if more help is needed.

- Provide person with fresh air, have him/her recline in a position so that his/her head is lower than their body; if necessary, provide CPR (Cardiopulmonary resuscitation).

- Treat as directed by instructions included with first aid kit.

- Turn off all flames and gas jets, wrap person in fire blanket; use fire extinguisher to put out fire. DO NOT use water to put out fire.

1. Wash area with plenty of water, use safety shower if needed.

2. Use sodium hydrogen carbonate (baking soda).

3. Use boric acid or vinegar.

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

Self-Assessment

1) Group these words under the correct heading.

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

Safety equipment	Protective clothing	Glassware	Heating equipment

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

Lab conduct rules

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

a. Laboratory work must be.....in the presence of a teacher.

b. The location of the safety equipment must be.....

c A lab coat must be.....for all laboratory work.

d. The top of the lab table must be.....of unnecessary material.

e. Chemical labels must be.....carefully.

f. Eating and drinking in the lab must be.....

g. All laboratory accidents must be.....to the teacher.

h. Spills on the skin must be.....with a lot of water.

i. Used chemicals must be carefully.....

j. Gas lines and water taps must be.....before leaving the laboratory.

Business english

Finding a Job

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

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

Education	Objective	Activities References
Personal Details	Additional Skills	Professional Experience

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

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

1) Fluent in English:

2) Concept AG – Assistant Project Manager:

3) Full driving license:

4) Gardening:

5) Diploma in English with Business Studies:

6) Computer literate:

7) Responsible for customer service:

8) Available on request:

9) Parasailing:

10) to obtain a Government administrator position:

2) Write your own resume.

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

1. Begin your cover letter by placing your address first, followed by the address of the company you are writing to.

2. Use complete title and address; don't abbreviate

3. Always make an effort to write directly to the person in charge of hiring.

Opening paragraph –

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

A. Summarize the opening

B. Name the opening

C. Request an opening

D. Question the availability of an opening

4. Always sign. **Letter Content**

Here is a list of points you should include:

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

Cover Letter

2520 Vista Avenue 1.

Olympia.

Washington 98501

April 19, 2012

4524 Heartland Drive

Apt. 27A

Richton Park, IL 60471

July 22, 2007

Mr. Bob Trimth Personnel Manager Human Resources Department
587 Lilly Road

Dear Mr. Trimth

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

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

I would be available for interview from next week. Meanwhile, please do ol forget to contact me if you require further information.

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

Yours sincerely

Ellen R Hardy

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

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

1) I would like to apply ... the position
2) I would available ...interview
3) I enjoy working ... pressure

4) I was ... charge ...

5) I was responsible ...

6) I look forward ... hearing

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

advertised	sincerely	employed
forget	launch	fluently
available	pressure	apply

Dear Mr. Saleh

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

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

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

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

I look forward to ... from you.

Yours ...

Margaret Roan

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

4524 Vista Avenue I.

Olympia, Washington 98501

Mr. Bob Smith, Personnel Manager

Human Resources Department

587 Lilly Road

July 18, 2007

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

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

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

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

Ellen R Hardy

7) Write your own cover letter.

8) Read, translate and act the dialogues.

Common interview questions

First Impressions

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

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

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

1

A: How are you today?

B: I'm fine, thank you. And you?

A: Me too. Isn't this great weather we're having?

B: Yes, it's wonderful. I love this time of year.

A: Tell me about yourself.

B: I was born and raised in Penza. I attended Penza State University and received my master's degree in Public Administration. I have no working experience. I enjoy playing tennis in my free time and learning languages.

A: What type of position are you looking for?

B: I'm interested in an entry level (beginning) position.

A: Are you interested in a full-time or part-time position?

B: I am more interested in a full-time position. However, I would also consider a part-time position.

A: What is your greatest strength?

B: I work well under pressure. When there is a deadline (a time by which the work must be finished), I can focus on the task at hand (current project) and structure my work schedule well

A: What is your greatest weakness?

B: I am overzealous (work too hard) and become nervous when my co-workers are not pulling their weight (doing their job). However, I am aware of this problem, and before I say anything to anyone, I ask myself why the colleague is having difficulties.

A: Why do you want to work as a public administrator?

B: I'd like to utilize my graduate training to be useful for my town.

A: When can you begin?

B: Immediately.

2

A: How are you getting on today?

B: I'm fine, thank you. And you?

A: Me too. Did you have any trouble finding us?

B: No, the office isn't too difficult to find.

A: Tell me about yourself.

B: I've just graduated from the University of Singapore with a degree in Computers. During the summers, I worked as a systems administrator for a small company to help pay for my education.

A: What type of position are you looking for?

B: I would like any position for which I qualify.

A: Are you interested in a full-time or part-time position?

B: A full-time position.

A: What is your greatest strength?

B: I am an excellent communicator. People trust me and come to me for advice. One afternoon, my colleague was involved with a troublesome (difficult) customer who felt he was not being served well. I made the customer a cup of coffee and invited both my colleague and the client to my desk where we solved the problem together.

A: What is your greatest weakness?

B: I tend to spend too much time making sure the customer is satisfied. However, I began setting time-limits for myself if I noticed this happening.

A: Why do you want to work for Smith and Sons?

B: I am impressed by the quality of your products. I am sure that I would be a convincing salesman because I truly believe that the Atomizer is the best product on the market today.

A: When can you begin?

B: As soon as you would like me to begin.

Useful language

To describe your skills the following adjectives are useful

accurate — аккуратный
active — активный
adaptable — легко приспосабливаемый
adept — знающий, опытный
broad-minded — с широкими взглядами, терпимый, либеральный
competent — компетентный
conscientious — добросовестный, сознательный, честный
creative — творческий
dependable — надежный, заслуживающий доверия
determined — решительный, стойкий, твердый
diplomatic — дипломатичный
discreet — рассудительный, разумный,
efficient — подготовленный, квалифицированный,
energetic — энергичный
enterprising — предприимчивый, инициативный
enthusiastic — полный энтузиазма, энергии
experienced — опытный
fair — честный
firm — непреклонный, решительный
honest — честный
innovative — новаторский

loyal — верный

mature — продуманный, зрелый, разумный

objective — объективный

outgoing — коммуникабельный, дружелюбный

pleasant — легкий, приятный в общении

practical — практичный

resourceful — изобретательный, находчивый

sense of humor — чувство юмора

sensitive — впечатлительный, чуткий

sincere — искренний

tactful — тактичный

trustworthy — надежный

Рекомендуемая литература

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Оглавление

Предисловие……. 3

1. Кандидатский экзамен……. 4

Требования к сдаче кандидатского минимума…….. 4

Структура кандидатского экзамена……. 4

5

2. Немецкий язык……... 5

Примеры текстов для письменного перевода……. 14

Примеры текстов для просмотрового чтения…… 19

Автобиография……... 33

Моя научная работа……... 38

3. Английский язык……... 38

Примеры текстов для письменного перевода……. 47

Примеры текстов для просмотрового чтения…….. 52

Тема научного исследования…… 56

Деловая коммуникация…….

Рекомендуемая литература……. 68

Учебное издание

Болдырева Светлана Павловна,

Тюрина Наталья Александровна,

Романова Светлана Владимировна,

Сырескина Светлана Валентиновна

Иностранный язык

для аспирантов

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 20.06.2014 Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 4,07, печ. л. 4,38.

Тираж 30. Заказ №113.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

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

Т. В. Филатов

История и философия науки

Методические указания

Кинель

РИЦ СГСХА

2014

УДК 001

ББК 87

Ф-51

Филатов, Т. В.

Ф-51 История и философия науки : методические указания / Т. В. Филатов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 31 с.

Методические указания содержат теоретический материал, вопросы для подготовки к семинарским занятиям по дисциплине «История и философия науки», а также вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

© Филатов Т. В., 2014

Предисловие

Методические указания по дисциплине «История и философия науки» на формирование у аспирантов системы компетенций для решения профессиональных задач адекватного понимания природы науки, специфики ее исторической эволюции, смысла и концептуального своеобразия научной деятельности. Обучаемые также должны уяснить себе место науки в современном обществе, ее социальный и ценностный статус.

В методических указаниях представлены вопросы к семинарским занятиям, рассмотрение которых направлено на формирование следующих профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Методика изучения курса «История и философия науки» предусматривает усвоение теоретических аспектов в форме лекционных занятий и углубление теоретических знаний на семинарских занятиях, а также самостоятельную работу аспирантов по изучению отдельных тем. Условием успешного освоения данной дисциплины является посещение лекционных занятий, регулярная работа аспирантов на семинарских занятиях, выполнение индивидуальных заданий по разделам дисциплины, подготовка и защита реферата по истории той отрасли науки, в которой специализируется аспирант.

Занятие 1. Наука как предмет философии науки

Теоретический материал. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Определение науки. Основные признаки науки: позитивность, непротиворечивость, внутренняя связность. Сравнение науки и морали. Сравнение науки и философии. Сравнение науки и религии. Наука как познавательная деятельность. Наука как социальный институт. Наука как особая сфера культуры.

Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Понятие философии науки. Основные исторически-деятельностные разновидности философии науки.

Понятия для усвоения: наука, мораль, философия, философия науки.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные признаки науки?
2) В чем причины конфликта науки и морали?
3) Является ли философия наукой?
4) В чем причины исторического противостояния науки и религии?
5) В чем специфика науки как познавательной деятельности?
6) В чем специфика науки как социального института?
7) В чем специфика науки как особой сферы культуры?

Занятие 2. Историческое изменение представлений о науке

Теоретический материал. Эволюция подходов к анализу науки. Секст Эмпирик. Вильям Оккам. Рене Декарт. Френсис Бэкон.

Позитивистская традиция в философии науки. Инструментализм Бриджмена. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Кумулятивная модель процесса научного

познания. Гипотетико-дедуктивная модель процесса научного познания. Классический верификационизм. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки.
Переоценка значения эмпирических свидетельств. Механистический характер процесса познания. Игнорирование общетеоретического и общекультурного контекстов.

Концепция К. Поппера. Проблема психоанализа. Фальсификация как критерий демаркации. Схема процесса научного познания по Попперу. Эволюция марксизма от науки к утопии. Фаллибилизм. Концепция И. Лакатоса. История науки и ее рациональные реконструкции. Методология исследовательских программ. Специфика конкурирования исследовательских программ. Концепция Т. Куна. Парадигма. Феномен нормальной науки. Случайные открытия. Рост числа аномалий. Научная революция. Гештальтпереключение. Утверждение новой парадигмы. Концепция П. Фейерабенда. Полиферация. Методологическое принуждение. Борьба плюрализма и монизма. Перманентная революция в науке. Концепция М. Полани. Неявное знание. Методология подражания.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Наукометрия. Метод «цитат-индекс». Метод «контент-анализ». Тезаурусный и сленговый методы. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.

Понятия для усвоения: кумулятивизм, критерий демаркации, верификационизм, фальсификационизм, фаллибилизм, конвенционизм.

Контрольные вопросы

1) В чем специфика критики науки Секстом Эмпириком?

2) В чем методологический смысл принципа простоты Вильяма Оккама?

3) Сравните методы Рене Декарта и Френсиса Бэкона.

4) Сравните кумулятивную и гипотетико-дедуктивную модели процесса научного познания.

5) Сформулируйте основные положения классического верификационизма.

6) Сформулируйте основные положения концепции К. Поппера.

7) Сформулируйте основные положения концепции И. Лакатоса.

8) Сформулируйте основные положения концепции Т. Куна.

9) Сформулируйте основные положения концепции П. Фейерабенда.

10) Сформулируйте основные положения концепции М. Полани.

11) Дайте характеристику основным наукометрическим методам.

12) В чем суть концепций интернализма и экстернализма?

Занятие 3. Наука в культуре современной цивилизации

Теоретический материал. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Традиционалистский тип цивилизации. Техногенный тип цивилизации. Ценность научной рациональности. Цели научной рациональности. Магия и наука. Магия и религия. Религия и наука. Ценность науки. Особенности научного познания. Логичность. Диалектическая логика. Определенность. Непротиворечивость. Фальсифицируемость. Обоснованность. Эмпиризм. Фрагментарность. Наука и мировоззрение. Прагматизм.

Наука и искусство. Наука и философия. Замещающее взаимодействие. Парадигмальное взаимодействие. Критическое взаимодействие. Наука и обыденное познание. Проблема

соотношения обыденного и научного языка. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила). Наука как мировоззрение. Наука как производительная сила. Наука как социальная сила.

Понятия для усвоения: техногенная цивилизация, традиционная цивилизация, религия, наука, магия, искусство, философия, обыденное познание, образование, мировоззрение, производительные силы, социальные силы.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные ценности традиционалистского типа цивилизации?

2) Каковы основные ценности техногенного типа цивилизации?

3) В чем ценность научной рациональности?

4) Как связаны между собой магия и наука?

5) Как связаны между собой магия и религия?

6) Как связаны между собой религия и наука?

7) Перечислите и охарактеризуйте основные особенности научного познания.

8) В чем специфика взаимодействия науки и искусства?

9) Перечислите основные варианты взаимодействия философии и науки.

10) Как воздействует наука на обыденное познание?

11) Какова роль науки в современном образовании и формировании личности?

12) Каковы функции науки в жизни общества?

Занятие 4. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции

Теоретический материал. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Основные концепции возникновения науки. Преднаука. Лженаука. Паранаука. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Аристотелева логика. Архимед.

Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Схоластический диспут. Диалектический характер схоластической аргументации. Иллюстративный метод аргументации. Пьер Абеляр. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек – творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука. Авиценна. Европейская средневековая медицина. Панацея. Парацельс. Становление опытной науки в новоевропейской культуре: Р. Гроссетест, Р. Бэкон, У. Оккам. Принцип простоты Оккама. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа. Теория света. Экспериментальная наука Роджера Бэкона.

Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт. Приборные открытия Галилея. Мысленный эксперимент по опровержению аристотелева закона падения тел. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального

метода и его соединения с математическим описанием природы. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук. Познавательная специфика гуманитарных наук. Метод эмпатического понимания. Специфика гуманитарного объяснения. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

Понятия для усвоения: лженаука, паранаука, преднаука, университет, алхимия, астрология, теория света, экспериментальный метод, техническая наука, гуманитарная наука, эмпатия.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные концепции возникновения науки?

2) Что такое преднаука, лженаука, паранаука?

3) Как повлияла культура античного полиса на становление первых форм теоретической науки?

4) Что Вы знаете об античной логике и математике?

5) Что Вы знаете о развитии логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах?

6) В чем специфика средневековых алхимии и астрологии?

7) Что Вы знаете о восточной и западной средневековой медицине?

8) В чем суть теории света Роберта Гроссетеста?

9) Каковы основные положения концепции науки Роджера Бэкона?

10) Каковы предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы?

11) В чем специфика формирования науки как профессиональной деятельности?

12) Когда и в связи с чем происходит возникновение дисциплинарно организованной науки и формирование технических наук?

13) Когда происходит становление социальных и гуманитарных наук?

14) В чем заключается метод эмпатического понимания?

Занятие 5. Структура научного знания

Теоретический материал. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Эксперимент и наблюдение. Специфика наблюдения. Непосредственные и опосредованные наблюдения. Моделирование. Эксперимент. Виды экспериментов. Компьютерное моделирование. Соотношение эмпирического наблюдения и теоретического воображения. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Первичные теоретические модели и законы. Степень абстрактности теоретического знания. Избыточное теоретическое содержание. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Парадигмальные

образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Физические картины мира. Современная научная картина мира. Хайдеггеровское уточнение понятия картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа). Операциональные основания научной картины мира.

Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру. Логика и методология науки. Методы научного познания, их классификация. Понятие метода. Метод Декарта. Метод и методология. Методы и формы научного познания. Уровни научного познания. Многообразие форм и методов научного познания. Логическая классификация методов и форм научного познания. Объяснение и предсказание.

Понятия для усвоения: эмпирический уровень, теоретический уровень, эксперимент, моделирование, идеалы и нормы исследования, научная картина мира, философские основания науки, эвристика, методы научного познания.

Контрольные вопросы

1) Каковы критерии различения эмпирического и теоретического уровней знания?

2) Каково различие между непосредственными и опосредованными

наблюдениями?

3) В чем различие между моделированием и экспериментом? Какие виды экспериментов Вы знаете?

4) Что такое эмпирический факт? Каковы процедуры формирования факта?

5) Что такое первичные теоретические модели и законы?

6) Что такое теоретическая модель?

7) Что такое развитая научная теория? Каковы ее признаки?

8) Что представляют собой идеалы и нормы исследования?

9) Что представляет собой научная картина мира? Каковы исторические формы научной картины мира?

10) Каковы функции научной картины мира?

11) Каковы философские основания науки? Какова роль философских идей и принципов в обосновании научного знания?

12) Перечислите и охарактеризуйте методы научного познания и его уровни.

Занятие 6. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Теоретический материал. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Взаимодействие научной картины мира и опыта. Этап развитой науки. Проблема классификации. Смысл классификации. Алгоритм классификации. Примеры классификации. Логическая теория классов. Трудности классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в

теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Критика критерия Никода Гемпелем. Условия подтверждения. Верификация и фальсификация. Абсолютная или окончательная верификация. Эмерджентность.

Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Невозможность логики открытия. Специфика логики открытия. Дистиллированная история как фактор условности логики открытия. Открытие и обоснование. К. Р. Поппер о способах обоснования теории. Механизмы развития научных понятий. Диалектическая модель формирования научных понятий. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Гелиоцентризм Коперника. Классические и неклассические научные теории. Генезис образцов решения задач. Феномен «нормальной науки». Интенсиональный и экстенсиональный уровни исследований. Принцип соответствия. Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Понятия для усвоения: классификация, первичные теоретические модели, конструкт, подтверждение, критерий Никода, логика открытия, логика обоснования, проблемные ситуации в науке.

Контрольные вопросы

1) Каков основной механизм порождения новых знаний на начальном этапе становления новой дисциплины?

2) В чем суть взаимодействия научной картины мира и опыта?

3) В чем специфика построения классификаций?

4) Каково обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки?

5) Как происходит формирование первичных теоретических

моделей и законов?

6) Что такое критерий Никода?

7) В чем отличие верификации от фальсификации?

8) Какова взаимосвязь логики открытия и логики обоснования?

9) Каковы способы обоснования теории?

10) В чем отличие классического варианта формирования теории от неклассического?

11) В чем заключаются проблемные ситуации в науке?

12) Как происходит развитие оснований науки под влиянием новых теорий?

Занятие 7. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

Теоретический материал. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Нормальная наука. Решение головоломок. Творчество и ремесленничество. Парадигма. Дилемма творчества и ремесленничества. Научные революции как перестройка оснований науки. Революционные ситуации. Реформация и революция. Критерий продуктивности Лакатоса. Специфика научной революции. Три пути преодоления кризиса парадигмы.

Проблемы типологии научных революций. Принципы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Новые теоретические концепции. Новые методы исследования. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегии научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Понятия для усвоения: нормальная наука, научная революция, парадигма, реформации в науке, дифференциация научных знаний, точка бифуркации, нелинейность роста знаний, типы научной рациональности.

Контрольные вопросы

1) Что такое нормальная наука? В чем суть парадигмы?
2) Каковы основные пути преодоления кризиса парадигмы? В чем отличие реформации и дифференциации от революции?
3) Каковы основные принципы типологии научных революций?
4) Каковы внутридисциплинарные механизмы научных революций?
5) Что такое «парадигмальная прививка»?
6) Каковы социокультурные предпосылки глобальных научных революций?
7) Какова прогностическая роль философского знания?
8) В чем причина нелинейности роста знаний?
9) Какова селективная роль культурных традиций в выборе стратегии научного развития?
10) Что представляют собой типы научной рациональности?
11) Как происходит историческая смена типов научной рациональности?

Занятие 8. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Теоретический материал. Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение

саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегии исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания.

Философия русского космизма и учение В. И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд). Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Понятия для усвоения: постнеклассическая наука, синергетика, саморазвитие, этос науки, ценности, глобальный эволюционизм, русский космизм, глобальные проблемы современности.

Контрольные вопросы

1) Каковы главные характеристики современной,

постнеклассической науки?

2) В чем состоит связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований?

3) Что такое глобальный эволюционизм?

4) В чем специфика современного сближения идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания?

5) Охарактеризуйте новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

6) В чем заключается проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях?

7) Охарактеризуйте экологическую этику и ее философские основания.

8) В чем состоит цивилизационная стратегия русского космизма?

9) Какова роль современной науки в преодолении глобальных кризисов?

Занятие 9. Наука как социальный институт

Теоретический материал. Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования

науки.

Понятия для усвоения: институализация, научное сообщество, трансляция научных знаний, секретность, государственное регулирование науки.

Контрольные вопросы

1) Охарактеризуйте историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

2) Каковы исторические типы научных сообществ?

3) Что такое научные школы? Какова их типовая структура?

4) Охарактеризуйте историческое развитие способов трансляции научных знаний.

5) Каковы социальные последствия компьютеризации науки?

6) В чем специфика взаимовлияния науки и экономики?

7) Как воздействует власть на науку?

8) Как влияет режим секретности на научные исследования?

9) Каковы результаты государственного регулирования науки в XX веке?

Темы для направлений
06.06.01 Биология,
35.06.01 Сельскохозяйственные науки,
36.06.01 Ветеринария и зоотехния

Занятие 10. Специфика биологии как естественной науки

Теоретический материал. Природа биологического познания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании

предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.

Биология в контексте философии и методологии науки XX века Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (20-е – 30-е годы). Биология сквозь призму редукционистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (40-е – 70-е годы). Биология глазами антиредукционистских методологических программ (70-е – 90-е годы). Проблема «автономного» статуса биологии как науки в философской литературе.

Понятие «жизни» в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Соотношение философской и естественнонаучной интерпретации жизни. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни. Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни.

Понятия для усвоения: биология, философия биологии, идеографические и номотетические науки, редукционизм и антиредукционизм, жизнь, креационизм, абиогенез, номогенез, панспермия.

Контрольные вопросы

1) В чем специфика биологии как естественной науки?
2) Что представляет собой философия биологии?
3) Биология это описательная или объяснительная наука?

4) Возможна ли редукция биологии к химии и физике в обозримом историческом будущем?

6) Что представляет собой жизнь с точки зрения биологии?

7) Каковы основные теории происхождения жизни?

8) В чем отличие религиозных, философских и биологических представлений о сущности жизни?

Занятие 11. Методологические и структурные особенности современной биологии

Теоретический материал. Принцип развития в биологии Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Эволюция эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму Биология и формирование современной эволюционной картины мира. Эволюционная эпистемология как распространение эволюционных идей на исследование познания. Предпосылки и этапы формирования эволюционной эпистемологии. Кантовское априори в свете биологической теории эволюции. Эволюция жизни как процесс «познания». Проблема истины в свете эволюционно-эпистемологической перспективы.

Проблема системной организации в биологии. Организованность и целостность живых систем. Эволюция представлений об организованности и системности в биологии (по работам А. А. Богданова, В. И. Вернадского, Л.фон Берталанфи, В. Н. Беклемишева). Принцип системности в сфере биологического познания как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях многообразной дифференцированности современного знания о живых объектах.

Проблема детерминизма в биологии. Место целевого подхода в

биологических исследованиях. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм. Детерминизм и индетерминизм в трактовке процессов жизнедеятельности. Разнообразие форм детерминации в живых системах и их взаимосвязь. Сущность и формы биологической телеологии: феномен «целесообразности» строения и функционирования живых систем, целенаправленность как фундаментальная черта основных жизненных процессов, функциональные описания и объяснения в структуре биологического познания.

Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры. Философия жизни в новой парадигматике культуры. Воздействие современных биологических исследований на формирование в системе культуры новых онтологических объяснительных схем, методолого- гносеологических установок, ценностных ориентиров и деятельностных приоритетов. Потребность в создании новой философии природы, исследующей закономерности функционирования и взаимодействия различных онтологических объяснительных схем и моделей, представленных в современной науке. Социальные, этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний. Ценность жизни в различных культурных и конфессиональных дискурсах. Социально-философский анализ проблем биотехнологий, генной и клеточной инженерии, клонирования.

Понятия для усвоения: глобальный эволюционизм, эволюционная эпистемология, когногенез, телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм, экологический императив, биоэтика.

Контрольные вопросы

1) Какова роль принципа развития в современной биологии?

2) Чем отличается эволюционная теория Дарвина от эволюционной теории Ламарка?

3) Что такое глобальный эволюционизм?

4) Сформулируйте основные положения эволюционной эпистемологии.

5) В чем заключается когногенез?

6) Каково место идей системности и системной организации в современной биологии?

7) Охарактеризуйте социальные, этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний.

8) Что представляет собой экологическая этика и что такое экологический императив?

9) Почему современный экологический кризис является глобальным кризисом западной цивилизации?

10) Что такое биоэтика?

Темы для направления
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Занятие 10. Философия техники и методология технических наук. Техника как предмет исследования естествознания

Теоретический материал. Специфика философского осмысления техники и технических наук. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники. Что такое техника? Проблема смысла и сущности техники: «техническое» и «нетехническое». Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое

знание. Познание и практика, исследование и проектирование.

Образы техники в культуре: традиционная и проектная культуры. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники. Ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.

Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Принципы исторического и методологического рассмотрения; особенности методологии технических наук и методологии проектирования. Становление технически подготавливаемого эксперимента; природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом естествознании.

Понятия для усвоения: техника, философия техники, технические науки, проектная культура, технический пессимизм, технический оптимизм, естественное и искусственное, научная техника, техника науки.

Контрольные вопросы

1) Что такое техника?

2) В чем главная задача философии техники?

3) Каково соотношение технической и инженерной деятельности?

4) В чем различие между традиционной и проектной культурами?

5) В чем причины технического оптимизма и технического пессимизма?

6) Какие технические науки Вы знаете?

7) В чем различие между прикладными и техническими науками?

8) В чем заключается проблема противостояния естественного и искусственного миров?

9) Что такое научная техника и чем она отличается от техники науки?

10) Какова роль техники в классическом, неклассическом и современном постнеклассическом естествознании?

Занятие 11. Естественные и технические науки. Особенности неклассических научно-технических дисциплин. Социальная оценка техники как прикладная философия техники

Теоретический материал. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках – техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие – схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методические знания).

Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования. Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин.

Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно-интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счет применения информационных и компьютерных технологий, размывание границ между исследованием и проектированием, формирование нового образа науки и норм технического действия под влиянием экологических угроз, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин и попытки приложения социально-гуманитарных знаний в сфере техники. Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций. Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду

и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики; их соотношение с социальной оценкой техники. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития: ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность – право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

Понятия для усвоения: техническая теория, инженерная практика, функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, компьютерные технологии, системотехника, социотехническое проектирование, научно-техническая политика, научная, техническая и хозяйственная этика, социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, гуманизация и экологизация современной техники, концепция устойчивого развития.

Контрольные вопросы

1) Какова связь технических наук с естественными, общественными и математическими науками?

2) Каковы основные типы технических наук?

3) Что представляют собой междисциплинарные, проблемно-ориенти-рованные и проектно-ориентированные исследования?

4) Какова роль в технике современных информационных и компьютерных технологий?

5) Каковы современные приложения техники к социально-гуманитар-ным наукам?

6) Что такое системотехника?

7) Что представляет собой научно-техническая политика государства?

8) В чем заключается научная, техническая и хозяйственная этика?

9) Что представляет собой социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов?

10) В чем заключается концепция устойчивого развития?

Темы для направления 38.06.01 Экономика

Занятие 10. Основные проблемы социально-гуманитарного познания

Теоретический материал. Гуманитарное знание как проблема. Проблема истины и рациональности в социально-гуманитарных науках. Классическая и неклассическая концепции истины в социально-гуманитарных науках. Объяснение и понимание в социально-гуманитарных науках. Модели объяснений У. Куайна, Гемпеля-Оппенгейма, Поппера. Понимание как «органон наук о духе». Понимание, интерпретация, объяснение (Шлейермахер, Дильтей, Хайдеггер, Гадамер, Рикер). Герменевтика – наука о понимании и интерпретации текста. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания. Язык, «языковые игры», языковая картина мира. Лингвистический поворот в философии: Б. Рассел – Л. Витгенштейн – М. Хайдеггер – Ж. Деррида. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном познании. М. Бахтин о формах времени и пространстве; введение понятия хронотопа как конкретного единства пространственно-временных характеристик.

Понятия для усвоения: гуманитарное знание, истина, объяснение, понимание, герменевтика, текст, язык, языковые игры, языковая

картина мира, хронотоп.

Контрольные вопросы

1) Что такое гуманитарное знание?

2) В чем специфика проблемы истины в социально-гуманитарных науках?

3) Какие модели объяснений Вы знаете?

4) Чем понимание отличается от объяснения?

5) Что такое герменевтика?

6) Что представляет собой текст с точки зрения социально-гуманитарного познания?

7) Что такое языковые игры?

8) В чем заключался лингвистический поворот в философии XX века?

9) Как понимается пространство и время в социально-гуманитарном познании?

10) Что такое хронотоп?

Занятие 11. Аксиологические проблемы социально-гуманитарного знания. Философские проблемы экономической науки

Теоретический материал. Ценностно-смысловая природа социально-гуманитарных наук, диалектика теоретического и практического (нравственного) разума. Явные и неявные ценностные предпосылки как следствие коммуникативности социально-гуманитарных наук. Понятие «ценность», основные подходы и трактовки ценностей. Процедура оценивания. Включенность избирательной, волевой, интуитивной, иррациональной активности субъекта в процесс познания. Жизнь как категория наук об обществе и культуре. Социокультурное и

гуманитарное содержание понятия жизни (А. Бергсон, В. Дильтей, философская антропология). Познание и «переживание» жизни; познание и осмысление; познание и экзистенция (Г. Зиммель, О. Шпенглер, Э. Гуссерль, М. Хайдеггер, К. Ясперс и др.)

Механизмы воздействия социальных идей на экономическое развитие. Экономическая реальность: объективный и субъектный смыслы. Философский смысл объективности в экономической науке. Социальный порядок и экономическая программа: линии взаимодействия. Философия хозяйства: экономический, политический и культурологический аспекты. Экономические реформы и социальные трансформации: философские аспекты. Макроэкономика и микроэкономика как фундаментальные модели целостности жизнедеятельности человечества. Философский смысл мирсистемной экономики.

Понятия для усвоения: аксиология, ценность, процедура оценивания, философская антропология, экзистенция, объективность, философия хозяйства, микроэкономика, макроэкономика, мирсистемная экономика.

Контрольные вопросы

1) Что такое аксиология?

2) В чем состоит процедура оценивания?

3) Охарактеризуйте жизнь как категорию наук об обществе и культуре.

4) Что такое философская антропология?

5) Что такое экзистенция?

6) Каковы основные механизмы воздействия социальных идей на экономическое развитие?

7) В чем специфика понимания объективности в экономической

науке?

8) Что представляет собой философия хозяйства?

9) Что такое микроэкономика и макроэкономика?

10) Что представляет собой мирсистемная экономика?

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера

2. Логико-эпистемологический подход к исследованию культуры. науки.

3. Позитивистская традиция в философии науки.

4. Концепция К. Поппера.

5. Концепция И. Лакатоса.

6. Концепция Т. Куна.

7. Концепция П. Фейерабенда.

8. Концепция М. Полани.

9. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки.

10. Наука и искусство.

11. Наука и философия.

12. Наука и обыденное познание.

13. Роль науки в современном образовании и формировании личности.

14. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

15. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика.

16. Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Западная и восточная средневековая наука.

17. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Р. Бэкон, У. Оккам.

18. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.

19. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки.

20. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

21. Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

22. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания.

23. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

24. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения.

25. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.

26. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.

27. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач.

28. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

29. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

30. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира.

31. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

32. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

33. Логика и методология науки. Методы научного познания, их классификация.

34. Проблема классификации.

35. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске.

36. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования.

37. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории.

38. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

39. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

40. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.

41. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая,

неклассическая, постнеклассическая наука.

42. Главные характеристики современной, постнеклассической науки.

43. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

44. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира.

45. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

46. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

47. Философия русского космизма и учение В. И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере.

48. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

49. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука.

50. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия).

51. Научные школы. Подготовка научных кадров.

52. Историческое развитие способов трансляции научных знаний. Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

53. Наука и экономика. Наука и власть.

54. Проблема секретности и закрытости научных исследований.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния

55. Предмет философии биологии и его эволюция. Природа биологического познания.

56. Биология в контексте философии и методологии науки XX века. Сущность живого и проблема его происхождения.

57. Принцип развития в биологии. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму.

58. Проблема системной организации в биологии.

59. Проблема детерминизма в биологии.

60. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

55. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники.

56. Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание.

57. Ступени рационального обобщения в технике.

58. Дисциплинарная организация технической науки.

59. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества.

60. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену
для направления
38.06.01 Экономика

55. Гуманитарное знание как проблема. Проблема истины и рациональности в социально-гуманитарных науках.

56. Объяснение и понимание в социально-гуманитарных науках. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания.

57. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном познании.

58. Аксиологические проблемы социально-гуманитарного знания. Жизнь как категория наук об обществе и культуре.

59. Социальный порядок и экономическая программа: линии взаимодействия.

60. Макроэкономика и микроэкономика как фундаментальные модели целостности жизнедеятельности человечества.

Рекомендуемая литература

1. Степин, В. С. История и философия науки. – М. : Академический проект, 2014. – 424 с.

2. Степин, В. С. Философия науки: общие проблемы. – М. : Гардарики, 2009. – 384 с.

3. Бельская, Е. Ю. История и философия науки (философия науки) : учебное пособие / Е. Ю. Бельская, Н. П. Волкова, М. А. Иванов ; под ред. Ю. В. Крянева, Л. Е. Моториной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Альфа-М, 2011. – 416 с.

4. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / под общ. ред.

В. В. Миронова. – М. : Гардарики, 2007. – 640 с.

4. Лешкевич, Т. Г. Философия науки : учебное пособие. – М. : Инфра-М, 2008. – 272 с.

5. Кохановский, В. П. Основы философии науки : учебное пособие для аспирантов / В. П. Кохановский, Т. С. Лешкевич, Т. П. Матяш, Т. Б. Фатхи. – Ростов-на-Дону, 2008.

6. Общие проблемы философии науки : учебное пособие для аспирантов и соискателей ; под общ. редакцией Л. Ф. Гайнуллиной. – Казань : Познание, 2008. – 100 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rucont.ru/gcollections/10

Оглавление

Предисловие 98
Занятие 1. Наука как предмет философии науки 99
Занятие 2. Историческое изменение представлений о науке 99
Занятие 3. Наука в культуре современной цивилизации.....101
Занятие 4. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции.....103
Занятие 5. Структура научного знания 8
Занятие 6. Динамика науки как процесс порождения нового знания 107
Занятие 7. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности 109
Занятие 8. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.....110
Занятие 9. Наука как социальный институт 112
Темы для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяй-ственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния.....113
Темы для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и

энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 117
Темы для направления 38.06.01 Экономика 122
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену 125
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния 129
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 129
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 38.06.01 Экономика.....130
Рекомендуемая литература 29

Учебное издание

Филатов Тимур Валентинович

История и философия науки

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 15.01.2015. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 1,80, печ. л. 1,94.

Тираж 30. Заказ №3.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждениевысшего
профессионального образования

«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Д. В. Романов

Методология научного исследования

Методические рекомендации

Кинель

РИЦ СГСХА

2014

УДК 378

ББК 74.58

Р-69

Романов, Д. В.

Р-69 Методология научного исследования : методические рекомендации / Д. В. Романов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 32 с.

Методические рекомендации по дисциплине «Методология научного исследования» содержат дидактическое сопровождение, позволяющее аспирантам, изучающим данный курс готовиться к практическим занятиям, а также к итоговой аттестации. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по всем направлениям подготовки, а также для широкого круга лиц, проявляющих интерес к проблематике научного исследования (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Романов Д. В., 2014

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

ие

Курс «Методология и методы научного исследования» предназначен для аспирантов, обучающихся по всем научным специальностям и направлениям в аспирантуре ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА.

Целью курса является формирование у аспирантов системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научного исследования, которые позволят сформировать компетенции, определяемые стандартами подготовки аспирантуры.

Задачами курса является:

1. Вооружение аспирантов знаниями основ методологии, методов и основополагающих понятий научного исследования.

2. Формирование практических навыков и умений применения научных методов в ходе исследования, а также разработки программы исследования и методики его проведения.

3. Ознакомление с этическими нормами и правилами осуществления научного исследования.

В результате освоения данного курса, аспирант должен:

- знать структуру и содержание понятийно-категориального научного аппарата и методы проведения научного исследования;

- уметь наблюдать и анализировать изучаемые явления, изучать и обобщать научный опыт, определять актуальную проблему исследования, ее цели и задачи, формулировать гипотезу;

- владеть первичными навыками проведения научного эксперимента, интерпретирования результатов проведенного исследования, обобщения исследовательских материалов.

1. Содержание курса «Методология научного исследования»

Раздел 1. Научные основы исследовательской деятельности

Тема 1. Методологические основы научного исследования

Понятие о методологии науки. Методология – учение о методах, принципах и способах научного познания. Диалектика как общая методология научного познания. Общие методологические принципы научного исследования: единство теории и практики; творческий, конкретно-исторический подход к исследуемой проблеме; принципы объективности, всесторонности и

комплексности исследования; единство исторического и логического; системный подход к проведению исследования. Методологические требования к проведению научного исследования. Методологические требования к результатам исследования: объективность, достоверность, надежность, доказательность и др.

Тема 2. Понятийный аппарат научного исследования, его содержание и характеристика

Научное исследование как особая форма познавательной деятельности в области педагогики. Компоненты научного аппарата исследования: проблема, тема, актуальность, объект исследования, его предмет, цель, задачи, гипотеза, защищаемые положения, научная новизна, теоретическая и практическая значимость для науки и практики.

Тема 3. Методика проведения научного исследования

Замысел, структура и логика проведения исследования, вариативность его построения. Комплексность исследования. Содержание и характеристика основных этапов исследования, их взаимосвязь и субординация.

Разработка методики проведения исследования. Критерии оценки полученных данных, их качественный и математический анализ.

Основные способы обработки исследовательских данных. Особенности обработки данных, полученных различными методами. Обработка и интерпретация полученных результатов конкретного эмпирического исследования. Научные выводы. Формулирование практических рекомендаций. Использование результатов исследования в практике.

Оформление результатов научного труда. Основные требования к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала. Характеристика основных видов представления результатов исследования: диссертация, научный отчет, монография, автореферат, учебное пособие, статья, рецензия, методические рекомендации, тезисы научных докладов, депонированная разработка и др.

Раздел 2. Формы и методы научных исследований

Тема 4. Методы научного познания

Метод научного познания: сущность, содержание, основные характеристики.

Классификация методов научного познания: философские, общенаучные подходы и методы, частнонаучные, дисциплинарные и методы междисциплинарного исследования. Классификация методов научных исследований: эмпирические, теоретические, сравнительно-исторические, методы математической и статистической обработки и интерпретации результатов научной работы. Исследовательские возможности различных методов.

Общенаучные логические методы и приемы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование и др.).

Тема 5. Эмпирические методы научного исследования

Взаимосвязь предмета и метода исследования. Общая характеристика эмпирических методов научного исследования.

Метод изучения научной и методической литературы, архивных материалов. Этапы и приемы работы с книгой. Библиографический поиск. Методика обработки полученной информации и виды ее представления (выписка, цитаты, таблицы, диаграммы, графики). Характеристика понятий: картотека, каталог, библиография.

Наблюдение как метод сбора научной информации. Сущность исследовательского наблюдения. Виды наблюдений: целенаправленное и случайное; сплошное и выборочное; непосредственное и опосредованное; длительное и кратковременное; открытое и скрытое; констатирующее и оценивающее; сплошное и выборочное; неконтролируемое и контролируемое; каузальное и экспериментальное; полевое и лабораторное. Организация наблюдения, техника фиксирования наблюдаемого явления. Достоинства и недостатки метода наблюдения. Разработка программы наблюдения, апробация ее с последующим обсуждением результатов.

Метод изучения научной документации. Контент-анализ документов. Цели использования метода, критерии анализа и оценок. Обработка результатов.

Метод эксперимента в научном исследовании. Общая характеристика метода эксперимента, его особенности в практике исследования, сильные, слабые стороны. Роль эксперимента в ряду методов изучения процессов и явлений. Виды экспериментов. Планирование эксперимента. Подготовка, организация и проведение эксперимента. Сбор, обработка и анализ экспериментальных данных.

Тема 6. Теоретические и сравнительно-исторические методы исследования

Теоретические методы исследования: анализ и синтез, абстрагирование и конкретизация, индукция и дедукция, восхождение от абстрактного к конкретному, моделирование.

Сравнительно-исторические методы исследования: генетический, исторический и сравнительный.

Тема 7. Методы математической статистики в исследовании

Проблема измерения изучаемых явлений. Основные понятия математической статистики: измерение, среднее арифметическое, медиана, мода, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, меры связи между переменными, многомерные методы анализа эмпирических данных. Теория вероятностей и закон больших чисел как теоретическая основа выборочного способа исследования.

Статистическая обработка данных в научных исследованиях: программа и процедуры измерения. Понятие корреляции в статистике, ее модификации в психологии и педагогике. Свойства корреляции. Способы графического и табличного представления результатов исследования. Интерпретация результатов математической обработки экспериментальных данных.

Раздел 3. Этические аспекты научно-исследовательской деятельности

Тема 8. Исследовательская культура и мастерство исследователя

Профессионально-значимые личностные качества исследователя. Мастерство исследователя: общая культура и эрудиция, профессиональные знания, исследовательские способности и умения, исследовательская направленность. Творчество и новаторство в работе исследователя. Рефлексия исследователя в системе его научной и практической деятельности. Научная добросовестность и этика, искусство общения и культура поведения исследователя.

2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Методология научного исследования»

Раздел 1. Научные основы исследовательской деятельности

Тема 1.1. Методологические основы научного исследования

Вопросы для обсуждения

1. Что такое методология науки и что такое методология науч-ного исследования?
2. Как методологические принципы отражаются в содержании научного аппарата и в содержании всего исследования? Приведите примеры.
3. Как отображаются методологические требования к резуль-татам исследования в содержании автореферата диссертации?

Тема 1.2. Понятийный аппарат научного исследования, его содержание и характеристика

Вопросы для обсуждения

1. Что такое «понятийная матрица» и как она помогает в работе над диссертационным исследованием?
2. Как соотносятся между собой объект и предмет исследования, гипотеза и задачи?
3. Как могут быть представлены в понятийном аппарате иссле-дования положения новизны?

Тема 1.3. Методика проведения научного исследования

Вопросы для обсуждения

1. Из каких этапов (фаз) как правило, состоит исследовательская процедура?

2. В чем состоит роль и значение критериев и уровней оценки полученных данных?

3. Каковы современные требования к представлению результатов научного исследования?

Раздел 2. Формы и методы научных исследований

Тема 2.1. Методы научного познания

Вопросы для обсуждения

1. Какие классификации методов научного познания существуют в современной методологии?

2. Какими методами подтверждается научная достоверность исследования?

3. Дифференцируйте исследовательские возможности различных известных вам методов исследования.

Тема 2.2. Эмпирические методы научного исследования

Вопросы для обсуждения

1. Современные методы и технологии поиска и обработки научной информации.

2. Характеристики и условия продуктивного научного наблюдения.

3. Эксперимент, его модель и основные этапы. Как управлять научным экспериментом?

Тема 2.3. Теоретические и сравнительно-исторические методы исследования

Вопросы для обсуждения

1. Определите место методов синтеза и анализа в собственном исследовании.

2. В чем, на ваш взгляд, достоинства дедуктивного подхода к организации исследования? А индуктивного?

3. Что будет моделироваться в содержании вашего собственного исследования?

Тема 2.4. Методы математической статистики в исследовании

Вопросы для обсуждения

1. Каково назначение и возможные результаты использования методов математической статистики в диссертационных исследованиях?

2. Какие методы наиболее адекватны содержанию вашего исследования?

3. Какие способы графического представления результатов наиболее приемлемы?

Раздел 3. Этические аспекты научно-исследовательской деятельности

Тема 3.1. Исследовательская культура и мастерство исследователя

Вопросы для обсуждения

1. В чем будет заключаться авторский вклад в исследование проблемы вашей работы?

2. Какую научную школу представляет ваше исследование? Известны ли вам наиболее яркие представители данной научной школы?

3. Каковы ресурсные возможности программы «Антиплагиат»?

3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Методология научного исследования»

Выделить несколько актуальных проблем избранного научного направления на основе аннотирования статей специальных журналов, периодической печати.

Определить актуальность одной из выбранных проблем с обоснованием ее социальной, научной, практической значимости.

На основе анализа диссертационной летописи возьмите конкретную тему и определите объект исследования, объективную сферу, на которую направляется внимание исследователя.

На основе выбранной темы постройте гипотезу, содержащую иерархию высказываний, в которых каждый последующий элемент вытекает из предыдущего: утверждение, догадка («вместе с тем»), предложение («можно»), научное обоснование («если»).

Сформулируйте на основе выбранной темы для исследования представление об его результате, т.е. цель, затем определите задачи (шаги), которые в совокупности должны дать представление о том, что нужно сделать, чтобы цель была достигнута.

Представьте обоснование (примерное) комплекса методов диссертационного исследования по схеме:

1. Теоретические и сравнительные методы;
2. Эмпирические методы;

3. Методы математической статистики.

Самостоятельная работа по изучению потенциала программы «Антиплагиат».

4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Методология научного исследования»

1. Причины непрерывного возрастания роли науки?
А) Из-за увеличения численности населения
Б) Из-за неизбежного возрастания потребностей человека
В) Из-за увеличения численности населения, а также возрастания потребностей человека

2. Какие виды познавательной деятельности в научных исследованиях использует человек?
А) Изучение и испытание
Б) Изучение, исследование и испытание
В) Исследование

3. Что означает: «свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному и тому же признаку даже в однородных совокупностях»?
А) Изменчивость
Б) Варьирование
В) Закономерность

4. Что означает: «часть объектов генеральной совокупности, включенных в обследование для характеристики совокупности по нужным признакам»?
А) Основные
Б) Выборка
В) Определенное множество

5. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?
А) Планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов

Б) Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству

В) Проведение исследований, математическая обработка полученных данных

6. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?

А) Наблюдение и дисперсионный анализ

Б) Эксперимент и вариационный анализ

В) Наблюдение и эксперимент

7. Какой из экспериментов является основным в сельскохозяйственных науках?

А) Лабораторный и вегетационный

Б) Лабораторный, вегетационный и лизиметрический

В) Полевой

8. В каких экспериментах для проведения исследований используются вегетационные сосуды?

А) Лизиметрических

Б) Вегетационных

В) Полевых

9. Какой эксперимент предназначен для исследования процессов перемещения в почве воды и растворенных в ней питательных веществ?

А) Лизиметрический

Б) Вегетационный

В) Полевой

10. Что называют вариантами опыта?

А) Определенная разновидность исследуемого фактора, от которого надеются получать лучшие результаты

Б) Повторения в опыте

В) Разновидности опытов

11. Какие разновидности контрольных вариантов используют в сельскохозяйственных науках?

А) Абсолютный и видоизмененный
Б) Опытный, производственный и видоизмененный
В) Абсолютный и производственный

12. Чем отличается абсолютный контроль от производственного?
А) В абсолютном контроле исследуемый фактор исключен из технологии
Б) В абсолютном контроле дозы факторов рассчитываются на планируемый урожай
В) В абсолютном контроле применяются завышенные дозы исследуемого фактора

13. Что такое схема эксперимента?
А) Размещение вариантов и повторений на опытном участке
Б) Перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы
В) Перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте

14. Что означает: «наименьшая земельная площадка определенного размера и формы, на которой размещают один какой-то вариант опыта»?
А) Опытная делянка
Б) Повторение
В) Повторность

15. Из чего состоит опытная делянка?
А) Из учетной площади
Б) Из учетной площади и защитной зоны
В) Из учетной площади и боковой защитной зоны

16. Что такое «повторность опыта»?
А) Количество делянок с одним и тем же вариантом на всем опытном участке
Б) Часть площади опытного участка с полным набором вариантов
В) Часть землепользования, на которой один раз размещены все варианты

17. Какая продолжительность во времени кратковременных опытов?

А) 1-3 года

Б) 4-10 лет

В) 11-50 лет

18. Какая продолжительность во времени многолетних опытов?

А) 1-3 года

Б) 4-10 лет

В) 11-50 лет

19. В каких опытах изучается влияние нескольких факторов?

А) Многолетних

Б) Многофакторных

В) Однофакторных

20. Для культур с небольшой площадью питания (злаковые зерновые и др.) используются делянки учетной площадью...?

А) 10-35 $м^2$

Б) 40-60 $м^2$

В) 100-150 $м^2$

21. Для пропашных культур учетная площадь опытной делянки должна составлять не менее…?

А) 10-50 $м^2$

Б) 100-150 $м^2$

В) 50-100 $м^2$

22. Если на опытном участке наблюдается сильное варьирование почвенных условий, то в этом случае надо...?

А) Увеличить повторность опыта

Б) Увеличить площадь эксперимента

В) Увеличить число вариантов в схеме эксперимента

23. Что означает: «научное предположение, истинное значение которого является неопределенным»?

А) Умозаключение

Б) Суждение

В) Гипотеза

24. Что означает: «целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация»?

А) Эксперимент

Б) Наблюдение

В) Статистический анализ

25. Что подразумевается под принципом (правилом) единственного различия?

А) Технология опыта и его условия , кроме исследуемых факторов, должны быть одинаковыми

Б) При математическом анализе данные должны отличаться на определенную величину

В) Исследуемые совокупности не должны значительно отличаться друг от друга

26. Что означает «воспроизводимость результатов опыта»?

А) При повторе опыта в идентичных условиях и при аналогичных методиках должны получить аналогичные результаты

Б) В следующем году исследований результаты опыта должны повториться

В) Что даже при изменении условий опыта и методик исследования результаты опыта должны подтвердиться

27. Какие значения критерия уровня значимости приемлемы в сельскохозяйственных науках?

А) 0,1%

Б) 1%

В) 5%

28. Если уровень значимости 5%-ный, чему будет равен уровень вероятности?

А) 90%

Б) 95%

В) 99%

29. Как расшифровывается НСР?

А) Наибольший существенный результат
Б) Head Certain Point
В) Наименьшая существенная разность

30. Какая разновидность ошибок приводит к завышению или занижению результатов исследований под действием определенных факторов?
А) Систематические
Б) Грубые
В) Случайные

31. Как называются ошибки, возникающие при просчетах в процессе работы?
А) Систематические
Б) Случайные
В) Грубые

32. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении систем обработки почвы?
А) Вдоль делянок
Б) Поперек делянок
В) Первый и последний ярус делянок поперек основного направления, внутри опыта вдоль
33. С какой целью закладываются повторения эксперимента?
А) Для увеличения повторности эксперимента
Б) Для учета влияния почвенных условий в опыте
В) Для уменьшения погрешности эксперимента

34. При рендомизированном размещении варианты в опыте размещаются?
А) последовательно
Б) случайно
В) один вариант контроля чередуется с одним опытным вариантом

35. Какой из вариантов ответа относится к систематическому размещению вариантов в опыте?
А) 1 2 3 4 5
Б) 1 2 1 3 1 4 1 5

В) 1 2 3 1 4 5

36. Какое размещение вариантов в опыте относится к Дактиль-методу?

А) 1 2 3 4 5

Б) 1 2 1 3 1 4 1 5

В) 1 2 3 1 4 5

37. Чем отличается метод полной рендомизации от метода рендомизированных повторений?

А) В методе полной рендомизации не создаются повторения

Б) В методе полной рендомизации больше вариантов

В) В методе полной рендомизации меньше погрешность опыта

38. В каком методе размещения вариантов повторения закладываются в 2-х направлениях – горизонтально и вертикально?

А) Метод полной рендомизации

Б) Метод рендомизированных повторений

В) Латинский квадрат и латинский прямоугольник

39. В каком методе размещения вариантов число вариантов должно равняться числу повторностей?

А) Метод полной рендомизации

Б) Метод рендомизированных повторений

В) Латинский квадрат

40. Для чего используют рекогносцировочные посевы?

А) Для определения варьирования плодородия почвы

Б) Для определения влияния сорта на урожайность культуры

В) Для снижения засоренности полей

41. Что называют варьированием?

А) Способность одних растений отличаться от других

Б) Влияние неконтролируемых факторов

В) Изменчивость свойств растений и их среды обитания

42. Каким символом обозначается дисперсия?

А) s

Б) s^2
В) V

43. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к методу рендомизированных повторений?
А) $Cy = Cv + Cp + Cz$
Б) $Cy = Cv + Cp + Ct + Cz$
В) $Cy = Cv + Cz$

44. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к двухфакторному опыту?
А) $Cy = Cv + Cp + Cz$
Б) $Cy = Cv + Cp + Ct + Cz$
В) $Cy = Ca + Cb + Cab + Cp + Cz$

45. Какой показатель находится по формуле:

$$V = \frac{s \times 100}{\bar{y}}$$

А) Стандартное отклонение
Б) Коэффициент вариации
В) Допустимая относительная ошибка
46. Какой показатель находится по формуле:

$$HCP = t_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{2 \times s_z^2}{n}}$$

А) Head Certain Point
Б) Наибольший существенный результат
В) Наименьшая существенная разность

47. По какой формуле находится стандартное отклонение?
А) $s = \sqrt{\frac{X}{n-1}}$
Б) $s = \sqrt{X - x^2}$
В) $s = \sqrt{s^2}$

48. По какой формуле находят погрешность выборочной средней?

А) $s_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$

Б) $s_{\bar{y}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}}$

В) $s_{\bar{y}} = \frac{V}{\sqrt{n}}$

49. Какая будет степень изменчивости признаков при V = 12%?
А) Слабая
Б) Сильная
В) Средняя

50. Какая будет степень изменчивости признаков при V = 35%?
А) Слабая
Б) Сильная
В) Средняя

51. По этой формуле $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$ рассчитывают?
А) Распределение Стьюдента
Б) Закон нормального распределения Гаусса
В) Распределение Фишера

52. Какая проявляется форма корреляции, когда при увеличении одних признаков соответственно увеличиваются другие признаки?
А) Криволинейная
Б) Прямолинейная
В) Качественная

53. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?
А) Простая
Б) Множественная

В) Средняя

54. Методология – это:

А) система знаний об основных положениях педагогической теории

Б) учение о принципах построения, формах и способах научно-исследовательской деятельности

В) совокупность методов исследования

55. «Область, в рамках которой находится явление или процесс, которые будут изучаться» это:

А) гипотеза

Б) предмет исследования

В) объект исследования

56. Последовательность этапов научного исследования это:

А) выбор объекта, предмета исследования, формулировка гипотезы

Б) выбор методов исследования, формулировка гипотезы, определение предмета исследования

В) постановка конкретных исследовательских задач, формулировка гипотезы, определение целей исследования

57. Метод познания, который ограничивается регистрацией выявленных фактов в исследованиях, называется

А) наблюдением

Б) констатирующим экспериментом

В) формирующим экспериментом

58. Степень и особенности изменения одного из признаков (X) на единицу другого (Y) – это...

А) корреляция

Б) вариация

В) регрессия

59. Социальная функция науки направлена на

А) исследование проблемы истины

Б) разработку планов социального и экономического развития

В) формулировку гипотез об общих тенденциях развития общества

60. К основным критериям научности относятся

А) проверяемость

Б) уникальность

В) спонтанность

61. Подход к проблеме развития научного знания утверждающий, что наука есть процесс постепенного накопления фактов, теорий, истин, называется

А) интернализм

Б) антикумулятивизм

В) кумулятивизм

62. Существенная, повторяющаяся и устойчивая связь явлений, обусловливающая их упорядоченное изменение, называется

А) практикой

Б) законом

В) синкретизмом

63. Система принципов, приемов, правил, требований, которыми необходимо руководствоваться в процессе познания, называется

А) техникой

Б) абсолютом

В) методом познания

64. Метод эмпирического исследования, устанавливающий тождество или различие исследуемых объектов называется

А) аналогией

Б) сравнением

В) восприятием

65. Познавательная процедура, посредством которой из сравнения наличных фактов выводится обобщающее их утверждение, называется

А) индукцией

Б) дедукцией

В) фаллибилизмом

66. Целостный образ предмета научного исследования в его главных системно-структурных характеристиках, формируемый посредством фундаментальных понятий, представлений и

принципов науки, называется научным(-ой)

А) картиной мира

Б) потенциалом

В) рациональностью

67. Высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности, называется

А) научной теорией

Б) мышлением

В) мировоззрением

68. Мыслителем XVII века, разработавшим индуктивный метод познания и сравнившим метод со светильником, освещающим путнику дорогу в темноте, является

А) Р. Декарт

Б) Г. Лейбниц

В) Ф. Бэкон

69. Метод эмпирического исследования, позволяющий выявить количественные характеристики изучаемой реальности, называется

А) аналогией

Б) комбинаторикой

В) измерением

70. Логический путь от общего к частному называется

А) верификацией

Б) дедукцией

В) индукцией

71. Коллектив исследователей, объединенный общей исследовательской программой, единым стилем мышления и возглавляемый выдающимся ученым, называется

А) стратой

Б) классом

В) научной школой

72. Тип развития сложных систем, для которого характерен переход от низшего к высшему, называется

А) синергетикой

Б) прогрессом

В) иерархией

73. Одним из структурных компонентов концепции этоса науки Р. Мертона, признающим исходным стимулом научной деятельности бескорыстный поиск истины, является

А) незаинтересованность

Б) всеобщность

В) организованный скептицизм

74. Представителем современной философии науки считающим, что рост научного знания происходит в результате

пролиферации (размножения) теорий, гипотез, является

А) К. Поппер

Б) О. Конт

В) П. Фейерабенд

75. Первая научная картина мира (XVII-XIX вв.) получила название

А) натуралистической

Б) механической

В) креационистской

76. Направление в теории познания, представители которого считают чувственный опыт основным источником познания, называется

А) анархизмом

Б) эмпиризмом

В) агностицизмом

77. Неполное знание, исключающее ложь и заблуждение, называется

А) абсолютной истиной

Б) опытом

В) относительной истиной

78. Направление, считающее главной причиной глобальных проблем науку и научно-технический прогресс и выступающее

против них, называется

А) фидеизмом

Б) солипсизмом

В) антисциентизмом

79. Отрасль исследования научного знания, изучающая функционирование и развитие науки, структуру и динамику научного знания, взаимодействие науки с другими социальными институтами, называется

А) науковедением

Б) этикой

В) наукометрией

80. Наука как социальный институт складывается

А) на заре человечества

Б) в XVII-XVIII вв.

В) в VI-V вв. до н.э.

81. Первой формой классического идеала науки был

А) математический

Б) технический

В) физический

82. Эмпирический метод научного познания, характеризуемый как целенаправленное и организованное восприятие внешнего мира, доставляющее первичный материал для научного исследования,

называется

А) наблюдением

Б) воображением

В) умозаключением

83. Родоначальником французского рационализма и автором известного произведения «Рассуждение о методе» является

А) Р. Декарт

Б) Т. Гоббс

В) П. Гольбах

84. Метод исследования, при котором объект исследования замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия к первому объекту, называется

А) моделированием

Б) доказательством

В) индетерминизмом

85. Научное допущение или предположение, истинность которого не доказана с абсолютной достоверностью, но является возможной или весьма вероятной, называется

А) методологией

Б) понятием

В) гипотезой

86. Высшим научным учреждением в России является

А) РАН

Б) НИИ

В) РАСХН

87. Впервые ограничить рост населения планеты для решения социально-экономических задач предложил

А) О. Конт

Б) Т. Мальтус

В) А. Эйнштейн

88. К критериям научной демаркации относятся

А) фальсификация

Б) верификация

В) пролиферация

89. Процесс вытеснения старой дисциплинарной матрицы новой парадигмой называется

А) научной революцией

Б) пролиферацией

В) верификацией

90. Деятельность по получению, хранению, переработке и систематизации осознанных конкретно-чувственных и понятийных образов, называется

А) пролиферацией

Б) познанием

В) силлогизмом

91. Концепция, определяющая истину как соответствие представлений или утверждений реальному положению дел, называется

А) классической (корреспондентной) концепцией истины

Б) абсолютной концепцией истины

В) когерентной концепцией истины

92. Что такое косвенное наблюдение:

А) наблюдение, опосредованное приборами и техническими устройствами

Б) наблюдение, осуществляемое путем непосредственного восприятия объекта

В) наблюдение не самого объекта, а эффекта его взаимодействия с другими объектами

93. Что является недостатком наблюдения:

А) восприятие объекта в единстве всех его взаимосвязей

Б) личностные особенности субъекта наблюдения

В) невозможность активного вмешательства в наблюдаемый объект

94. Контрольные вопросы анкеты дают возможность:

А) установить правдивость сообщаемых респондентом сведений

Б) исключить из дальнейшего рассмотрения недостоверные ответы

В) контролировать полноту заполнения анкеты

95. Валидность как достоверность вывода зависит от:

А) характера реальных условий

Б) адекватности выбора средств

В) выбранных методов исследования

96. Какой из перечисленных методов не является методом эмпирического исследования?

А) формализация

Б) наблюдение

В) эксперимент

97. Гипотеза – это:

А) конкретизация некоторой догадки

Б) решение проблемы

В) оценка сходства и различия предположений

98. Постановка научной проблемы предполагает:

А) обнаружение дефицита знания

Б) осознание потребности в устранении дефицита знания

В) формулирование проблемы в научных терминах

99. Подробное последовательное рассмотрение одной

проблемы, включающее раскрытие её значения, истории развития, изложение результатов работы, выводы и рекомендации, называется:

А) монография

Б) рецензия

В) доклад

100. Формулируются общие принципы и методы исследования педагогических явлений, построения теорий:

А) на эмпирическом уровне исследования

Б) на теоретическом уровне исследования

В) на методологическом уровне исследования

101. Учение, которое в целях усиления влияния церкви на людей признаёт разум как средство, необходимое для доказательства религиозных догм, называется …

А) Экзистенциализм

Б) Неотомизм

В) Неопозитивизм

5. Требования к выполнению итоговой работы

По окончании изучения курса каждым аспирантом выполняется итоговая работа по обоснованию своего диссертационного исследования с разработкой научного аппарата, включающего в себя: тему, проблему, цели, задачи, формулировки объекта, предмета и гипотезы исследования. Кроме того, в структуру итоговой работы включается обоснование актуальности диссертационной работы.

6. Перечень вопросов для подготовки к зачету по курсу «Методология научного исследования»

1. Определение диссертационного исследования.

2. Определение понятия знание, его существенные признаки.

3. Понятие метода, методологии, научного исследования.

4. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.

5. Классификацию методов научного познания.

6. Общая схема научного исследования. Новизна и актуальность научного исследования.

7. Логические законы и их реализация.

8. Наблюдение как процесс научного познания.

9. Сравнение как источник получения информации об объекте.

10. Измерения как процесс научного познания.

11. Индуктивные и дедуктивные умозаключения.

12. Этапы изучения и систематизации информации по теме исследования.

13. Место научного стиля среди стилей русского языка.

14. Содержание академического этикета и особенности научного языка.

15. Качества, определяющие культуру научной речи.

16. Композиционная структура исследовательской работы.

17. Структура введения.

18. Этапы изучения научных публикаций.

19. Цитирование как особая форма фактического материала.

20. Рубрикация текста.

21. Этапы осуществления метода восхождения от абстрактного к конкретному.

22. Методические приемы изложения научных материалов.

23. Языково-стилистическая культура исследовательской работы как составной письменной научной речи.

24. Содержание академического этикета и особенности научного языка.

Рекомендуемая литература

1. Москвичев, Ю. Н. Методология научного исследования : учеб.-метод. пособие для аспирантов и соискателей / Ю. Н. Москвичев. – Волгоград : ВГАФК, 2013. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/233145

2. Иванова, Т. Б. Методология научного исследования : учеб. пособие / Т. Б. Иванова, А. А. Козлов, Е. А. Журавлева. – М. : РУДН, 2012. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/221307

3. Селетков, С. Г. Соискателю ученой степени. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ижевск : изд-во ИжГТУ, 2012. – 192 с.

4. Селетков, С. Г. Теоретические положения диссертационного исследования. – Ижевск : изд-во ИжГТУ, 2011. – 346 с.

5. ГОСТ 7.1-2003. Межгосударственный стандарт. Библиографическая запись. Библиографическое описание. – Введ. 2004.07.01. – М. : Изд-во стандартов, 2004.

6. Новиков, А. М. Как работать над диссертацией : пособие для начинающего педагога-исследователя. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : изд-во ИПК и ПРНО МО, 1996. – 112 с.

7. Кузин, Ф. А. Диссертация. Правила оформления. Порядок защиты : практическое пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов. – М. : Ось-89, 2000. – 320 с.

8. Аллахвердян, А. Г. Психология науки : учебное пособие / А. Г. Аллахвердян, Г. Ю. Мошкова, А. В. Юревич, М. Г. Ярошевский. – М. : Московский психолого-социальный институт Флинта, 1998.

9. Барское, А. Г. Научный метод: возможности и иллюзии. – М., 1994.

10. Георгиевский, А. С. Методология и методика научно-исследовательской работы. – М. : Наука, 1982.

11. Герасимов, Н. Г Структура научного исследования. – М., 1985.

12. Зеленогорский, Ф. А. О методах исследования и доказательства. – М., 1998.

13. Кохановский, В. П. Философия и методология науки. – М., 1999.

14. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М., 1999.

15. Приходько, П. Т. Азбука исследовательского труда. – М. : Наука, 1979.

16. Национальный цифровой ресурс «Руконт». Адрес сайта www.rucont.ru:

17. Электронно-библиотечная система «Лань». Адрес сайта www.lanbook.com:

18. Научно-электронная библиотека eLibrary.ru

19.Положение о порядке присуждения ученых степеней (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475. URL: http:// www.government.ru/media/-2011/6/24/42430/file/475.doc

20.Положение о совете по защите докторских и кандидатских диссертаций (в ред. Приказа Минобрнауки России от 06.09.2007 № 249) . URL: http://mon.gov.ru/work/nti/dok/vak/4436/

21.Стёпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники : учеб. пособие для вузов. – М. : Контакт-Альфа, 1995. – 384 с. – URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/-02.php

Оглавление

Предисловие…… 3
1. Содержание курса «Методология научного исследования»…… 4
2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Методология научного исследования»……. 7
3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Методология научного исследования»…….. 9
4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса

«Методология научного исследования»…….. 10
5. Требования к выполнению итоговой работы…….. 27
6. Перечень вопросов для подготовки к зачету по курсу
«Методология научного исследования»…….. 27
Рекомендуемая литература……... 29

Учебное издание

Романов Дмитрий Владимирович

Методология научного исследования

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 28.11.2014. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 1,86, печ. л. 2,0.

Тираж 30. Заказ №276.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

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

Д. В. Романов

Педагогика высшей школы

Методические рекомендации

Кинель

РИЦ СГСХА

2014

УДК 378
ББК 74.58
Р-69

Романов, Д. В.
Р-69 Педагогика высшей школы : методические рекомендации / Д. В. Романов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 30 с.

Методические рекомендации по дисциплине «Педагогика высшей школы» содержат дидактическое сопровождение, позволяющее аспирантам, изучающим данный курс, готовиться к практическим занятиям, а также к итоговой аттестации. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по всем направлениям подготовки, а также для широкого круга лиц, проявляющих интерес к проблематике преподавания в высшей школе (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Романов Д. В., 2014
© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

Предисловие

Курс «Педагогика вы[illegible] предназначен для аспирантов, обучающихся по всем научным специальностям и направлениям. Целью курса является формирование у аспирантов системы знаний, умений и представлений в области организации учебного процесса в высшей школе, а также содержания высшего профессионального образования. Это база для формирования соответствующих, предусмотренных

государственным стандартом аспирантской подготовки профессиональных компетенций. Задачи курса:

1) ознакомить аспирантов с основами педагогики высшей школы, дать им представление о многообразии педагогических концепций в современном мире, об основах технологии целостного учебно-воспитательного процесса и о проблемах высшего профессионального образования и воспитания в России;

2) стимулирование учебно-познавательной активности обучающихся в сфере профессионально-преподавательской деятельности;

3) организация познавательной деятельности по овладению научными знаниями и формированию умений и навыков, развитию мышления и творческих способностей, выработке диалектико-материалистического мировоззрения и нравственно-эстетической культуры будущих преподавателей.

В результате освоения данного курса аспирант должен:

- знать сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе, биологические и психологические пределы человеческого восприятия и усвоения, психологические особенности юношеского возраста, влияние индивидуальных различий студентов на результаты педагогической деятельности; основные достижения, проблемы и тенденции развития педагогики высшей школы в России и за рубежом, современные подходы к моделированию педагогической деятельности;

- уметь использовать в учебном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками; излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане, осваиваемом студентами;

- владеть навыками научного исследования и организации индивидуальной и коллективной профессионально-педагогической работы; основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе.

1. Содержание курса «Педагогика высшей школы»

Тема 1. Современное развитие образования в России и за рубежом

Роль высшего образования в современной цивилизации. Фундаментальные основы развития образования. Тенденции развития в образовании. Гуманизация и гуманитаризация образования в высшей школе. Главные направления реформирования образования. Проблемы качества образования. Современные технологии обеспечения и оценки качества высшего образования. Основы дидактики высшей школы. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности. Методы обучения в высшей школе.

Тема 2. Структура педагогической деятельности

Педагогическая деятельность как система деятельности. Управление в учебном процессе, его отличительные черты. Требования к эффективному управлению процессом обучения. Функции деятельности вузовского преподавателя. Компоненты структуры педагогической деятельности: конструктивный, гностический. Педагогические способности и педагогическое мастерство преподавателя высшей школы.

Тема 3. Формы организации учебного процесса в высшей школе

Педагогические технологии: их значение и роль в учебном процессе. Роль и место лекции в вузе. Требования к лекции. Структура лекции. Критерии оценки качества лекции. Основы подготовки лекционных курсов. Специфика лекций в зависимости от курса студентов. Главные достоинства лекции в высшей школе. Стили лекционного преподавания.

Семинарские и практические занятия в высшей школе. Цель практических занятий. Структура практического занятия. Требования к организации и проведению практических занятий. Виды и форма практических занятий. Критерии оценки практических занятий.

Основы педагогического контроля в высшей школе: функции, формы.

Самостоятельная работа студентов: затруднения и их устранение. Виды самостоятельной работы студентов. Основные направления организации самостоятельной работы студентов.

Тема 4. Педагогическая коммуникация

Педагогическое общение как специфическая форма общения. Гуманизация обучения как основа педагогического общения. Стили педагогического общения. Типология профессиональных позиций преподавателей. Диалог и монолог в педагогическом общении. Содержание и структура педагогического общения. Этапы педагогического общения. Особенности педагогического общения в вузе. Основные требования к педагогическому общению. Стиль общения и личность педагога.

2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Педагогика высшей школы»

Раздел 1. Современное развитие образования в России и за рубежом

Тема 1.1. Состояние и основные тенденции развития высшего профессионального образования

Вопросы для обсуждения

1. Что означает современный тренд непрерывного образования?
2. В чем, на ваш взгляд состоят достоинства и недостатки уровневой системы высшего профессионального образования?
3. Как можно интерпретировать тенденции гуманизации и гуманитаризации высшего профессионального образования?

Тема 1.2. Современное российское и зарубежное высшее профессиональное образование

Вопросы для обсуждения

1. Какова структура и специфика высшего профессионального образования в современной России?

2. Чем, на ваш взгляд обусловлены потребности реформирования российского образования, в том числе и высшего?

3. Насколько совпадают или отличаются тенденции развития российского и зарубежного высшего профессионального образования?

Раздел 2. Структура педагогической деятельности

Тема 2.1. Методы научного познания

Вопросы для обсуждения

1. В чем, на ваш взгляд, заключается полифункциональность преподавательской деятельности?

2. Какими личностными чертами и профессиональными компетенциями должен обладать эффективный преподаватель вуза? Обоснуйте свой выбор.

3. Какой стиль преподавательской деятельности целесообразен со студентами младших курсов? Старших курсов?

Раздел 3. Формы организации учебного процесса в высшей школе

Тема 3.1. Методика организации и проведения лекционного занятия в вузе

Вопросы для обсуждения

1. Каковы традиционные организационные формы учебного процесса в высшей школе? В чем причина их «долголетия»?

2. Какова типология традиционных лекционных занятий и какие альтернативы существуют «классической» лекции?

3. По каким критериям и показателям можно определить успешную, продуктивную лекцию?

Тема 3.2. Методика организации и проведения практического (семинарского) занятия в вузе

Вопросы для обсуждения.

1. Признаки и характеристики интерактивного занятия.
2. По каким критериям и показателям можно определить успешное, продуктивное практическое занятие?
3. Как организовать обратную связь при проведении практического занятия?

Тема 3.3. Формы организации и виды самостоятельной работы студентов в вузе

Вопросы для обсуждения

1. Каково назначение самостоятельной работы студентов?
2. Каковы возможности современных информационных технологий в организации самостоятельной работы студентов?
3. Каковы формы эффективного контроля самостоятельной работой студентов?

Раздел 4. Педагогическая коммуникация

Тема 4.1. Педагогическое общение как специфическая форма общения

Вопросы для обсуждения

1. В чем выражается специфика и отличительные особенности педагогической коммуникации?
2. Обоснуйте выбор стиля педагогического мышления.
3. Продемонстрируйте на примерах содержательную разницу субъект-объектного и субъект-субъектного общения.

Тема 4.2. Особенности педагогического общения в вузе

Вопросы для обсуждения

1. В каких ситуация педагогического взаимодействия будет предпочтителен монолог преподавателя? А в каких диалог?

2. Как личностные характеристики влияют на выбор стиля общения преподавателя?

3. Что такое полилог и как его организовать в условиях современной вузовской среды?

3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Педагогика высшей школы»

Темы исследовательских работ

1. Концепция «научного образования» Н. И. Пирогова.
2. Основные достоинства и недостатки в работе советской высшей школы к концу 80-х гг. XX века.
3. Основные требования к современной высшей школе.
4. Составляющие учебной деятельности студента.
5. Преимущества и недостатки лекционной формы работы по сравнению с практическими и семинарскими занятиями.
6. Сущность проблемного обучения.
7. Слуховые, зрительные и аудиовизуальные средства предъявления информации: их достоинства и недостатки.
8. Специфика использования информационных технологий в лекционной работе.
9. Ситуативные и личностные факторы, отрицательное влияние на творческое мышление.
10. Способы стимуляции творческого мышления.
11. Технические средства контроля.
12. Личностная центрация преподавателя вуза.

4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Педагогика высшей школы»

1. Методика профессионального обучения разрабатывает проблемы:

А) содержания профессионального обучения;
Б) содержания учебников и учебных пособий;
В) содержания заданий и учебных задач.

2. Обоснованность выбора учебного материала в процессе профессионального обучения определяется следующими факторами:

А) возрастными особенностями обучающихся;

Б) взаимосвязью и взаимообусловленностью рассматриваемых разделов, тем;

В) современными тенденциями развития профессионального образования.

3. Дидактическая система профессионального обучения (по С. Я. Батышеву) не содержит следующую стадию:

А) основная (стабильная);

Б) специальная (динамическая);

В) постпрофессиональная.

4. Направление, содержание и качество подготовки специалиста в системе профессионального обучения определяет:

А) рабочая программа;

Б) учебный план специальности (специализации);

В) государственный образовательный стандарт.

5. Совокупность путей, способов достижения целей и решения задач профессионального обучения это:

А) методический прием;

Б) метод обучения (дидактический метод);

В) образовательная технология.

6. Учебные проблемы, формируемые в процессе профессионального обучения не разделяются на:

А) неразрешенные научные и неразрешенные народнохозяйственные;

Б) общественно-значимые и личностные;

В) объективные и субъективные.

7. К числу достоинств «традиционного» обучения относятся:

А) личностно-ориентированный характер обучения;

Б) субъект-субъектный характер отношений педагога и обучаемых;

В) низкая стоимость обучения одного обучаемого, объясняющаяся большим наполнением учебных групп и небольшими затратами.

8. Система повторения учебного материала исключает следующий элемент:

А) текущее;

Б) рубежное;

В) основное.

9. К критериям технологичности современных педагогических технологий относят следующие:

А) концептуальность;

Б) доступность;

В) валидность.

10. Демонстрация педагогом приемов работы осуществляется в ходе:

А) вводного инструктажа;

Б) текущего инструктажа;

В) заключительного инструктажа.

11. К натуральным объектам демонстрации относятся:

А) макеты;

Б) приборы;

В) мультимедиа.

12. Компонентами учебного материала являются:

А) теоретический;

Б) диагностический;

В) справочный.

13. В состав методической документации для организации ЛПЗ непосредственно не входит:

А) план инструктажа;

Б) Государственный образовательный стандарт;

В) инструкционно-технологическая карта.

14. При оценке качества знаний учитывается:

А) объем;

Б) гибкость;

В) широта.

15. К системам профессионального обучения относятся:

А) предметно-образная;

Б) операционно-действенная;

В) предметная.

16. Среди уровней усвоения знаний выделите несуществующий:

А) уровень знакомства;

Б) уровень профессионализма;

В) уровень умений.

17. К критериям технологичности технологии профессионального обучения относятся следующие:

А) эффективности;

Б) соизмеримости;

В) дидактичности.

18. Существуют следующие уровни функционирования педагогических технологий:

А) общепедагогический;

Б) педагогический;

В) общеметодический.

19. В структуру педагогической технологии входят:

А) нормативная основа;

Б) дидактическая часть;

В) содержательная часть.

20. Выделите несуществующий уровень деятельности педагога профессионального образования:

А) пропедевтический;

Б) репродуктивный;

В) локально-моделирующий.

21. В методике профессионального обучения различают следующие виды тестов:

А) тест – типовая задача;

Б) тест на сочетание;

В) тест на осознание.

22. Проблемный метод обучения в профессиональном образовании строится с использованием:

А) нерешаемых проблем;

Б) личных проблем;

В) естественно-научных проблем.

23. Программированное обучение предполагает построение процесса обучения в виде:

А) этапов;

Б) кадров;

В) фрагментов.

24. Инструкционно-технологические карты содержат:

А) сведения о характере выполняемого задания;

Б) выдержки из ГОСа;

В) фрагмент календарно-тематического плана.

25. Профессионально-квалификационная характеристика не включает в себя следующий компонент:

А) возрастные ограничения;

Б) психофизиологические особенности профессии;

В) содержание труда.

26. В сфере профессионального образования применимы следующие модели учебников:

А) конфессиональный;

Б) программированный;

В) профессиональный.

27. Определите несуществующий элемент учебника:

А) часть;

Б) раздел;

В) область.

28. Учебное пособие адресовано:

А) обучаемым;

Б) педагогам;

В) оба варианта будут верны.

29. Учебное пособие может:

А) выйти раньше, чем основной учебник;

Б) выйти параллельно с учебником;

В) не может появиться раньше выхода основного учебника.

30. В основе традиционной классификации методов обучения:

А) качество знания;

Б) источник знания;

В) количество знания.

31. В структуре метода обучения существуют:

А) концептуальная часть;

Б) объективная часть;

В) диагностическая часть.

32. Только для педагогов предназначены:

А) учебные пособия;

Б) методические пособия;

В) учебники.

33. Современному учебнику свойственна следующая функция:

А) информационная;

Б) композиционная;

В) модернизационная.

34. Подготовка преподавателя к проведению учебного занятия должна начинаться:

А) с изучения текста основного учебника;

Б) с изучения методической литературы;

В) с изучения учебной программы.

35. Этапом подготовки преподавателя к проведению учебного занятия будет являться:

А) обработка и накопление исходной информации;

Б) ознакомление с условиями проживания обучаемых;

В) выбор источника информации.

36. Система повторения учебного материала включает в себя:

А) начальное повторение;

Б) репродуктивное повторение;

В) вариативное повторение.

37. Анализ ошибок и их причин в работе обучаемых предполагает:

А) заключительный инструктаж;

Б) вводный инструктаж;

В) текущий инструктаж.

38. Лабораторно-практические занятия по своим дидактическим целям могут быть:

А) инструментальные;

Б) деятельностные;

В) иллюстративные.

39. Лабораторно-практические занятия по характеру организации могут быть:

А) парные;

Б) фронтальные;

В) одинарные.

40. Такой элемент, как показ приемов в нормальном, рабочем темпе, а затем в замедленном будет частью:

А) заключительного инструктажа;

Б) вводного инструктажа;

В) текущего инструктажа.

41. Активные методы обучения предполагают:

А) активизацию двигательной деятельности обучаемых;

Б) активизацию учебного процесса и реализацию творческих возможностей обучаемых;

В) активизацию интеллектуальной и творческой деятельности преподавателя.

42. Более активным из словесных методов обучения будет являться:

А) лекция;

Б) беседа;

В) дискуссия.

43. Учебные планы не содержат:

А) перечень дисциплин всех циклов с указанием времени на их изучение;

Б) содержание предметов;

В) перечень сфер профессиональной деятельности будущего специалиста.

44. Изучение преподавателем материала учебного занятия по основному учебнику осуществляется в целях:

А) определения достигнутого обучаемыми уровня знаний;

Б) мысленного соотнесения логики и характера учебной информации;

В) ознакомления с его содержанием.

45. Репетиционная подготовка преподавателя наиболее полезна для:

А) любого преподавателя, независимо от стажа и опыта;

Б) начинающего преподавателя;

В) педагога-методиста.

46. Термин «процесс обучения» толкуется как:

А) дидактически обоснованные способы усвоения содержания конкретных учебных предметов;

Б) процесс управления формированием активной личности, развития ее психических свойств, социальных и профессиональных качеств;

В) взаимосвязанная деятельность преподавателя и обучающихся, направленная на достижение педагогических целей.

47. Термин «методика преподавания» толкуется как:

А) наука, разрабатывающая способы реализации целей усвоения содержания конкретных учебных предметов;

Б) наука, разрабатывающая общие нормы построения целостных систем обучения;

В) наука о воспитании и обучении.

48. Педагогическая категория «анализ» может быть истолкована как:

А) последовательное воспроизведение изученного материала;

Б) преобразование материала из одной формы выражения в другую;

В) умение разбить материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура.

49. Знание – это:

А) навык, перешедший в обычную потребность человека;

Б) адекватное представление о предмете, соответствующие ему образы и понятия;

В) способность быстро выполнять задание.

50. Умение – это:

А) навык, ставший потребностью человека;

Б) способность быстро выполнить задание;

В) способность действовать на основе приобретенных знаний.

51. Навык – это:

А) представление о предмете, соответствующие ему образы и понятия;

Б) автоматизированное умение; условие быстрого выполнения задания;

В) способность действовать на основе приобретенных знаний.

52. Дидактика – это:

А) наука о закономерностях развития личности;

Б) отрасль педагогики, разрабатывающая теорию и технологии обучения;

В) раздел педагогики об образовании и воспитании подрастающего поколения.

53. Цели обучения в высшей школе являются:

А) отражением требований образовательного государственного стандарта по специальности;

Б) критерием достижения запланированных результатов на всех этапах подготовки специалиста;

В) категорией, определяющей выбор форм обучения.

54. Для целей обучения характерно:

А) цели обучения представляют собой перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;

Б) цели обучения и содержание обучения – понятия тождественные и различаются лишь условно;

В) содержание обучения определяет цели обучения.

55. Целями лекции являются:

А) формирование теоретических и практических умений будущего специалиста;

Б) формирование профессиональных умений, умений общаться и взаимодействовать в процессе практической деятельности;

В) формирование теоретического мышления будущего специалиста, обоснование ориентировочной основы его деятельности.

56. Целями лабораторных занятий являются:

А) формирование теоретического мышления будущего специалиста, обоснование ориентировочной основы его деятельности;

Б) формирование умений экспериментального подтверждения теоретических положений;

В) реализация модели деятельности специалиста (квалификационной характеристики).

57. Целями игровой технологии (включающей деловые игры) является:

А) формирование теоретических и практических умений;

Б) реализация ролевой модели деятельности специалиста;

В) формирование умений экспериментального подтверждения теоретических положений.

58. Под содержанием образования понимается:

А) перечень предметов учебного плана, количество часов на их изучение, указание тем и разделов;

Б) совокупность знаний, умений, навыков, опыта творческой деятельности и опыта эмоционально-ценностного отношения к действительности, которыми должен овладеть студент;

В) круг знаний, который обретает каждый обучающийся для своего развития, удовлетворения интересов, склонностей и потребностей.

59. Содержание обучения:

А) соответствует целям обучения;

Б) представляет собой перечень умений и навыков;

В) зависит от научных пристрастий преподавателя.

60. Процесс обучения – это:

А) совместная деятельность преподавателя и студентов, направленная на интеллектуальное развитие, формирование знаний и способов умственной деятельности обучающихся, развитие их способностей и интересов;

Б) целенаправленный процесс формирования знаний, умений и навыков, подготовка к жизни и труду;

В) процесс воспитания мировоззрения студентов.

61. Учебный план для вуза – это:

А) программа обучения;

Б) финансово-отчетный документ;

В) перечень дисциплин, подлежащие изучению в ВУЗе, с указанием часов на их изучение и форм проведения учебных занятий.

62. Учебная программа – это:

А) документ, в котором определены содержание конкретного учебного предмета и количество часов, которое отводится на изучение каждой темы курса;

Б) документ, в котором перечислены те предметы, которые будут изучаться на определенном этапе, количество часов на их изучение;

В) указание параметров готовности специалиста к самостоятельной работе в избранной сфере труда.

63. Воспитательный процесс в ВУЗе предполагает:

А) умение преподавателя воспитывать учащихся через содержание и способы изложения своей дисциплины;

Б) обязательное участие учащихся в общественно-просветительских и культурных мероприятиях;

В) самовоспитание студентов и преподавателей.

64. Традиционные формы организации учебного процесса включают в себя:

А) занятия по линии факультета общественных профессий (ФОП);

Б) олимпиады;

В) лекции, семинары, практические занятия, производственную практику.

65. Управление учебным процессом – это:

А) оценка достижения цели обучения;

Б) контроль и коррекция усвоения учебного материала;

В) организация познавательной деятельности студентов по усвоению содержания учебной дисциплины.

66. Под методом обучения следует понимать:

А) способы взаимосвязанной деятельности преподавателя и студентов, направленной на достижение целей обучения, воспитание и развития;

Б) способ передачи знаний учащимся;

В) такую исходную закономерность, которая определяет организацию учебного процесса.

67. К методам обучения относят:

А) иллюстрацию;

Б) рассказ;

В) имитацию.

68. Основная педагогическая цель подготовки курсовой и дипломной работы состоит в следующем:

А) формирование и отработка умений;

Б) обеспечение основ научных знаний;

В) приобщение к принципам, правилам и технологии проведения научно-исследовательской работы.

69. Форма обучения производственная практика имеет следующую педагогическую цель:

А) обучение практическому применению сформированных на занятиях знаний и умений в реальных условиях профессиональной деятельности;

Б) углубление знаний в области изучаемого предмета;

В) приобщение к принципам, правилам и технологии проведения научно-исследовательской работы.

70. Форма обучения лекция имеет следующую основную педагогическую цель:

А) формирование и отработка умений;

Б) закладывает основы систематизированных научных знаний;

В) углубление знаний в области изучаемого предмета.

71. Форма обучения практическое занятие имеет следующую основную педагогическую цель:

А) формирование и отработка умений;

Б) закладывает основы научных знаний;

В) углубление знаний в области изучаемого предмета.

72. Форма обучения семинарское занятие имеет следующие педагогические цели:

А) формирование и отработка умений;

Б) применение знаний и умений в практике;

В) развитие умений обсуждения профессиональных проблем.

73. Основной целью практического занятия является:

А) закрепить знания, полученные на лекционных и семинарских занятиях;

Б) научить студентов использовать теоретический материал в практических ситуациях;

В) помочь донести изложенный па занятии материал до экзаменов.

74. Структура практического занятия включает в себя:

А) наличие учебного плана;

Б) планирование времени занятий по видам деятельности;

В) самостоятельную работу учащихся.

75. Дидактическими функциями самостоятельной работы являются:

А) контроль знаний;

Б) расширение и углубление учебного материала, проработанного аудиторно;

В) формирование мотивации учения.

76. Функции учебных задач в высшем образовании состоят:

А) в приближенном моделировании профессиональных ситуаций;

Б) в выявлении слабо успевающих студентов;

В) во внесении разнообразия в учебное занятие.

77. При проблемном обучении:

А) учебный материал разделяется на порции;

Б) создаются ситуации интеллектуального затруднения;

В) при правильном выполнении контрольных заданий учащийся получает новую порцию материала.

78. При программированном обучении:

А) учебный материал разделяется на порции;

Б) создаются ситуации интеллектуального затруднения;

В) знания добываются путем собственной творческой деятельности.

79. Сферой применения программированного обучения является:

А) заочное обучение;

Б) семинарские занятия;

В) тестовый контроль.

80. Целью дидактической диагностики является:

А) опрос обучающихся;

Б) определение числа неуспевающих в группе;

В) оценка уровня усвоения студентами содержания обучения.

81. Можно ли считать, что функция управления присуща лишь некоторым методам обучения?

А) да, с целью управления обучением разработаны некоторые специальные методы;

Б**)** это общая функция всех методов;

В) ничего определенного сказать нельзя: все зависит от обстоятельств.

82. Цели обучения конкретного занятия определяются:

А) материалом учебника;

Б) учебным планом данного факультета программой данного учебного курса;

В) программой данного учебного курса.

83. Ориентировочная основа действия (ООД) включает в себя:

А) способы привлечения внимания;

Б) программу или алгоритм исполнения;

В) операции по коррекции исполнения.

84.Снабдить студентов на практическом занятии схемой ООД (ориентировочной основы действия) значит:

А) нарисовать план учебного помещения, подробно указывая расстановку предметов учебной мебели, расположение учащихся;

Б) составить схему расположения здания в городском квартале, подробно прорисовывая путь от станции метро или остановки наземного транспорта;

В) описать действия, составляющие деятельность, последовательность, условия и способы их выполнения, планируемые результаты.

85. Эффективность обучения определяется:

А) применением технических средств;

Б) степенью достижения целей обучения;

В) точной регламентацией структуры занятия.

86. Контроль в вузе – это:

А) способ наказать студента преподавателем;

Б) определение степени подготовки студентов к дальнейшей учебе и практической деятельности;

В) способ преподавателя проявить свою власть.

87. Функции педагогического контроля в обучении состоят:

А) в принятии решений относительно личности студента;

Б) в оценке знаний, умений и навыков студента;

В) в осуществлении социальной справедливости.

88. При проведении контроля теоретических знаний необходимо проверить:

А) понимание значений употребляемых слов;

Б) знание последовательности выполнения действий;

В) уровень развития личности студента.

89. Видами оценок, используемых в вузе в ходе обучения, являются:

А) альтернативные;

Б) многовариантные;

В) балльные.

90. Система приобретенных в процессе обучения знаний, умений, навыков, способов мышления – это:
А) образование;
Б) воспитание;
В) научное познание.

91. Дидактика – это:
А) раздел педагогики, изучающий воспитание;
Б) теория формирования личности;
В) раздел педагогики, изучающий обучение и образование.

92. Обучение как средство образования, воспитания и развития человека изучает:
А) дидактика;

В) диалектика;
С) дианетика.

93. Учение является одной из сторон обучения, а вторая сторона – это:
А) преподавание;
В) восприятие;
С) осмысление.

94. Ведущей формой организации обучения в высшей школе является:
А) консультация;
Б) учебная дискуссия;
В) лекция.

95. Определить содержание обучения – значит ответить на вопрос:
А) сколько учить;
Б) чему учить;
В) как учить.
96. Категорией дидактики является:
А) цель воспитания;
Б) нравственное развитие;
В) процесс обучения.

97. Методы обучения, при которых источником знаний является устное или печатное слово – это:
А) словесные;
Б) наглядные;
В) иллюстрационные.

98. Сознательность и активность в обучении – это:
А) метод обучения;
Б) дидактический принцип;
В) метод исследования.

99. С позиций педагогики обучать – значит:
А) контролировать правильность усвоения предмета;
Б) доходчиво излагать учебный материал;

В) добиваться обретения учащимися знаний, умений, навыков.

100. Правило: «от простого к сложному» относится к принципу обучения:

А) наглядности;

Б) научности;

В) доступности.

5. Требования к выполнению итоговой работы

По окончании изучения курса каждым аспирантом выполняется итоговая работа по обоснованию организационных форм, методов и технологий обучения тому учебному предмету, который определяется программой педагогической практики аспирантов. Для выполнения итоговой работы разработан алгоритм и методические рекомендации с необходимыми приложениями.

6. Перечень вопросов к зачету по курсу «Педагогика высшей школы»

1. Сущность и задачи педагогики высшей школы.

2. Основные категории педагогики.

3. Зарождение и основные тенденции развития высшего образования в России (XVII-XX вв.).

4. Система высшего образования в советский период.

5. Современные тенденции развития высшего образования за рубежом.

6. Перспективы российской высшей школы.

7. Дидактика высшей школы: понятия, объект, предмет исследования, основные категории.

8. Принципы дидактики высшей школы, ее цели и содержание обучения.

9. Технологии обучения в системе высшего образования.

10. Активные методы обучения в вузе.

11. Организационные формы обучения в вузе.

12. Технические средства и компьютерные системы обучения.

13. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.

14. Функции преподавателя вуза.

15. Условия эффективности воспитательного процесса в вузе.

16. Основные цели воспитания студентов в вузе.

17. Самообразование как средство повышения эффективности учебной, научной и профессиональной деятельности будущих специалистов.

18. Назначение контроля и требования к нему.

19. Виды, методы и формы контроля в вузе

20. Оценка результатов учебной деятельности студентов.

21. Самоконтроль и самооценка как основа самореализации и внутренней мотивации учения.

22. Анализ профессиональной деятельности преподавателя вуза.

23. Структура педагогических способностей.

24. Установки преподавателя и стили педагогического общения.

25. Инновационные процессы в вузе.

Рекомендуемая литература

1. Варданян, А. Н. Педагогика высшей школы : метод. рекомендации / А. Н. Варданян. – М. : РГУФКСМиТ, 2013. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/236411

2. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие для вузов / отв. ред. С. И. Самыгин. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014.

3. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М. В. Булатовой-Топорковой. – М., 2013.

4. Азаров, Ю. П. Искусство воспитывать. – М., 1979.
5. Архангельский, С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М., 1980.
6. Асмолов, А. Г. Личность как предмет психологического исследования. – М., 1984.
7. Бабанский, Ю. К. Интенсификация процесса обучения. – М., 1987.
8. Бабанский, Ю. К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – М., 1982.
9. Бабанский, Ю. К. Рациональная организация учебной деятельности. – М., 1981.
10. Баранов, С. П. Сущность процесса обучения. – М., 1981.
11. Беспалько, В. П. Некоторые вопросы педагогики высшего образования. – Рига, 1972.
12. Беспалько, В. П. Программированное обучение (дидактические основы). – М., 1970.
13. Воспитательная работа в вузе. – М., 1996.
14. Гаврилова, Г. П. Воспитание нравственных чувств. – М., 1984.
15. Занков, Л. В. Избранные педагогические труды. – М., 1990.
16. Зюзин, Д. И. Качество подготовки специалистов как социальная проблема. – М., 1978.
17. Ильина, Г. А. Педагогика. – М., 1994.
18. Кабанова-Меллер, Е. Т. Учебная деятельность и развивающее обучение. – М., 1981.

19. Каган, В. И. Основы оптимизации учебного процесса в высшей школе (единая методическая система института: теория и практика) / В. И. Каган, И. А. Сычеников. – М., 1987.
20. Калмыкова, З. И. Психологические основы развивающегося обучения. – М., 1979.
21. Калмыкова, З. И. Психологические принципы развивающего обучения. – М., 1979.
22. Калошина, И. П. Программированное обучение продуктивным приемам деятельности / И. П. Калошина, Н. А. Добровольская. – М., 1984.
23. Карлинская, Л. И.Обучение как специально организованный процесс общения / Л. И. Карлинская, Н. Д. Никандров. – М., 1987.
24. Коротяев, Б. И. Учение – процесс творческий. – М., 1980.
25. Кумарин, В. В. Теория коллектива в трудах А.С. Макаренко. – Киев, 1979.
26. Левин, В. А. Воспитание творчества. – М., 1977.
27. Леднев, В. С. Содержание образования. – М., 1989.
28. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения. – М., 1981.
29. Лернер, И. Я. Проблемное обучение. – М., 1974.
30. Лифшиц, В. Я. Деятельность преподавателя вуза как развивающий процесс. Повышение эффективности психолого-педагогической подготовки преподавателя вузов / В. Я. Лифшиц, П. Н. Нечаев. – М., 1988.
31. Лихачев, Б. Г. Педагогика. – М., 1993.
32. Макаренко, А. С. Воспитание в коллективе. Воспитание гражданина. – М., 1988.
33. Макаренко, А. С. Избранные педагогические произведения. В 2 т. – М., 1978.
34. Макаренко, А. С. Методы воспитания. В 7 т. Т. 5. – М., 1958.
35. Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – М., 1972.
36. Монахов, Н. И. Изучение эффективности воспитания. Теория и методика. – М., 1981.
37. Натанзон, Э. Ш. Приемы педагогического воздействия. – М., 1972.
38. Орлов, Ю. М. Восхождение к индивидуальности. – М., 1991.
39. Педагогика высшей школы / под ред. Г. И. Щукиной. – М., 1977.

40. Педагогика / под ред. Ю. К. Бабанского. – М., 1988.
41. Педагогический поиск. – М., 1989.
42. Российская педагогическая энциклопедия. – М., 2003.
43. Столяренко, Л. Д. Основы психологии. – Ростов-на-Дону, 2002.
44. Талызина, Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М., 1984.
45. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении. – М., 1984.
46. Хуторской, А. В. Современная дидактика. – СПб., 2001.
47. Цетлин, В. С. Доступность и трудность в обучении. – М., 1984.
48. Янушкевич, Ф. Технологии обучения в системе высшего образования. – М., 1994.
49. Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.rucont.ru:

50. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.lanbook.com:

51. Научно-электронная библиотека eLibrary.ru

52. Фокин, Ю. Г. Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество : учеб. пособие. – М. : Академия, 2002. – 224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/02.php

53. Подготовка специалистов в области образования к участию и использованию международных программ оценки качества образования для всех: национальное видение / под ред. Г. А. Бордовского. – СПб. : изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_-Buks/Science/Step/02.php

54. Новиков, А. М. Методология учебной деятельности. – М. : Эгвес, 2005. – 176 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/02.php

Оглавление

Предисловие…… 3
1. Содержание курса «Педагогика высшей школы»…….. 4
2. Материалы для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Педагогика высшей школы»…….. 5
3. Перечень практических заданий для аспирантов по курсу «Педагогика высшей школы»…… 7
4. Материалы для самостоятельной проверки знания курса «Педагогика высшей школы»…… 8
5. Требования к выполнению итоговой работы……... 24
6. Перечень вопросов к зачету по курсу «Педагогика высшей школы»……... 25
Рекомендуемая литература……. 26

Учебное издание

Романов Дмитрий Владимирович

Педагогика высшей школы

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 28.11.2014. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 1,74, печ. л. 1,88.

Тираж 30. Заказ №277.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства
Российской ФедерацииФедеральное
государственноебюджетное
образовательное учреждение высшего
образования

«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов

Планирование и организация научно-исследовательской деятельности

Методические рекомендации

Кинель

РИЦ СГСХА

2015

УДК 001.81(075.8)

ББК 72.4я73

К-85

Крючин, Н. П.

К-85 Планирование и организация научно-исследовательской деятельности : методические рекомендации / Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 111 с.

В методических рекомендациях изложены материалы для изучения разделов учебной дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности». Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Крючин Н. П., Киров В. А., Котов Д. Н., 2015

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2015

Предисловие

Занятие наукой – специфический род человеческой деятельности, суть которого – систематический процесс исследований, направленный на получение знаний, основанных на проверяемых результатах.

Проблемы повышения квалификации научно-педагогических кадров всегда оставались важнейшими среди проблем развития высшей школы. Защита кандидатской, докторской диссертаций, присвоение ученых званий доцента, а затем профессора – определяющие этапы профессионального роста личности, каждого преподавателя или научного работника вуза, института, академии. На пути прохождения этих этапов возникает бесконечное множество вопросов методического и методологического характера. Для соискателя ученой степени это вопросы написания, подготовки, оформления и представления диссертационной работы к защите в соответствии с критериями Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации (ВАК Минобрнауки России), которая создана в целях обеспечения единой государственной политики в области государственной аттестации научных и научно-педагогических работников.

У начинающих исследователей, аспирантов, соискателей научной степени, приступающих к научной работе, всегда возникает масса вопросов, связанных:

– с начальным этапом осуществления научно-исследовательской деятельности;

– с методикой поиска источников научно-технической информации и процедурами аналитической работы с ними;

– с содержанием, порядком и очередностью этапов научного исследования;

– с методикой написания, правилами оформления, процедурами представления, апробации и защиты научной работы (курсовой, дипломной работы, диссертации).

Всякое научное исследование является относительно сложным процессом во времени и пространстве от творческого замысла до окончательного оформления научного труда. Изучать в научном смысле означает:

– вести поисковые исследования, составляя вариантный прогноз будущего, используя свои способности, возможности, современные ресурсы, опирающиеся на реальные достижения науки, техники, технологий;

– задействовать не только процессы нахождения, выявления проблем, их описания, классификации, но и процедуры определения путей и методов их решения, оценки эффективности принимаемых направлений развития отрасли;

– быть научно объективным.

Поэтому будущим научным работникам, как начинающим исследователям, необходимо ознакомиться с основами планирования, организации и методологии научных исследований, с целью использования полученных знаний для успешной подготовки и защиты диссертационного исследования.

Методические рекомендации для изучения дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» составлены на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии;

35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика.

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

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

– готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

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

1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ):

МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Особенности диссертационного исследования

Диссертационное исследование является аналогом или прототипом научного исследования, но при этом дополнительно предполагает по завершении определенного отрезка научного исследования подготовку научного труда – диссертации – в виде рукописи для публичной защиты.

Кандидатская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность перспективных и актуальных в плане общетеоретической ориентации и практической значимости результатов и положений. Она служит свидетельством положительного личного опыта автора в применении научных методов и приемов, используемых в области фундаментальных и прикладных наук, в самостоятельном осмыслении практического применения знаний в педагогической и других сферах деятельности.

Определение диссертационного исследования (диссертации) дается в действующих нормативных и распорядительных документах: «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), «Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» (утв. Приказом Минобрнауки России от 13.01.14 №7), ГОСТ Р 7.0.11-2011 и других.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть *научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.*

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

в области искусствоведения и культурологии, социально-экономических, общественных и гуманитарных наук – не менее 3;

в остальных областях – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Соискатель ученой степени представляет диссертацию на бумажном носителе на правах рукописи.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

Диссертация как научное произведение весьма специфична. От других научных произведений ее отличает то, что в системе науки она выполняет квалификационную функцию, т.е. готовится с целью публичной защиты и получения научной степени. В этой связи основная задача автора диссертации – продемонстрировать уровень своей научной квалификации и, прежде всего, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Диссертация закрепляет полученную информацию в виде текстового и иллюстративного материалов, в которых диссертант упорядочивает по собственному усмотрению накопленные научные факты и доказывает научную ценность или практическую значимость тех или иных положений.

Диссертация адекватно отражает как общенаучные, так и специальные методы научного познания, правомерность использования которых всесторонне обосновывается в каждом конкретном случае.

Содержание диссертации характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основой здесь является принципиально новый материал, включающий описание новых фактов, явлений и закономерностей, или рассмотрение имеющегося материала в совершенно ином аспекте.

Содержание диссертации в наиболее систематизированном виде фиксирует как исходные предпосылки научного исследования, так и весь ход и полученные результаты. Это не просто описание научных фактов, а их всесторонний анализ, где рассматриваются типичные ситуации их бытования, обсуждаются имеющиеся альтернативы и причины выбора одной из них.

Диссертация, как любой научный труд, должна исключать субъективный подход к изучаемым научным фактам. Однако она не исключает субъективных моментов, привносимых творческой индивидуальностью диссертанта и связанных с его знаниями и личным опытом, взглядами и пристрастиями, а также общественно-историческими и социально-экономическими условиями подготовки диссертационной работы.

Как правило, диссертация всегда отражает одну концепцию или одну определенную точку зрения, вследствие чего изначально включена в научную полемику. В ее содержании приводятся веские и убедительные аргументы в пользу избранной концепции, всесторонне анализируются и доказательно критикуются противоречащие ей точки зрения. Именно здесь наиболее полно отражается такое свойство научного познания, как критичность по отношению к существующим взглядам и представлениям, что

предполагает наличие дискуссионного и полемического материала.

1.2 Методология диссертационного исследования

1.2.1 Выбор темы диссертации

Соискателю полезно знать, что Положение о порядке присуждения ученых степеней не требует утверждения темы диссертации ученым (научно-техническим) советом факультета (университета) или организации. В то же время, согласно положению о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, в ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА (СМК 04-67-2015) определено, *что не позднее одного месяца после зачисления на обучение по программе аспирантуры обучающемуся назначается научный руководитель и утверждается тема научно-исследовательской работы. Обучающемуся предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательской работы в рамках направленности аспирантуры и основных направлений научно-исследовательской деятельности выпускающей кафедры.*

Кандидатуры научных руководителей и темы научно-исследовательской работы обсуждаются выпускающими кафедрами и выносятся на рассмотрение Ученых советов факультетов, на которых осуществляется обучение аспирантов.

Назначение научных руководителей и утверждение тем научно-исследовательской работы обучающимся осуществляется приказом ректора по представлению Ученых советов факультетов, на которых осуществляется обучение.

Обычно тема кандидатской диссертации определяется научным руководителем, как правило, доктором наук, профессором и связана с научным направлением, которое он развивает.

Успешный выбор темы и научного руководителя гарантируется наличием научной школы в академии, защитившихся кандидатов и докторов наук по данному направлению отрасли науки, стажем работы научного руководителя в данном научном направлении, наличием материально-технической и информационной базы для проведения экспериментальных и теоретических исследований.

Тема диссертационной работы выбирается близкая «по духу» и роду увлечений аспиранта. Желательно, чтобы специальность, по которой защищается диссертация, и специальность полученного высшего образования были из одной отрасли науки (биологической, сельскохозяйственной, технической, экономической, педагогической и т.д.). Если диплом о высшем образовании соискателя степени кандидата наук не соответствует отрасли науки, по которой подготовлена диссертация, то по решению соответствующего диссертационного совета диссертант сдает дополнительный кандидатский экзамен по общенаучной, применительно к данной отрасли науки, дисциплине.

При выборе темы аспиранту важно учитывать общий стаж в избранной области знаний, предыдущий «задел» (публикации и рукописные работы), опыт выступлений с научными сообщениями и т.п. Целесообразно ставить перед собой задачу сравнительно узкого плана, чтобы можно было ее глубоко проработать.

Помощь в этом могут оказать следующие приемы.

1. Просмотр каталогов защищенных диссертаций.

2. Ознакомление с новейшими результатами исследований в смежных, пограничных областях науки, так как именно здесь можно найти новые и порой неожиданные решения.

3. Пересмотр известных научных решений при помощи новых методик, с новых теоретических позиций, с привлечением новых

существенных факторов, выявленных непосредственно диссертантом. Выбор темы диссертации по принципу основательного пересмотра уже известных науке теоретических положений с новых позиций, под новым углом зрения, на более высоком уровне обобщения широко применяется в практике научной работы.

4. Ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике; беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить вопросы, мало изученные в науке.

Избранная (сформулированная) тема утверждается лишь при условии обеспечения должного научного руководства.

Научный руководитель направляет работу диссертанта, помогает ему оценить возможные варианты решений, но выбор решений – задача самого диссертанта, который несет ответственность за принятые решения, за достоверность полученных результатов и их фактическую точность.

Выбор темы диссертации – первый, а потому самый ответственный этап работы над диссертацией. Она должна быть осознана, а интерес к теме, стремление решить поставленную научную задачу должны сопровождать диссертанта на всех этапах движения к защите диссертации. Тема диссертационной работы как некоторое ядро диссертации – научная идея достижения цели – обычно не меняется на протяжении всего предзащитного периода.

Наименование работы, в отличие от темы, нередко окончательно формулируется в последние месяцы или даже дни перед представлением диссертации в диссертационный совет.

Соискателю, склонному заниматься теоретическими построениями, целесообразно разрабатывать проблемы теоретического плана.

Исследователю, стремящемуся «все потрогать своими руками», лучше заниматься проблемами эмпирического характера: поставить интересный эксперимент, выполнить наблюдение или более точное измерение с помощью современных приборов или новой методики.

При выборе темы полезно учесть, каков будет характер результатов диссертационной работы. Он становится ключевым при подготовке *заключения диссертационного совета*, которое дают его члены сразу после защиты диссертации. Это заключение является своего рода представлением диссертационной работы от имени диссертационного совета для Высшей аттестационной комиссии.

По требованиям положения «О присуждении ученых степеней» характер результатов кандидатской диссертации может быть определен по следующим двум вариантам:

1. В диссертационной работе содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

2. В диссертационной работе изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В зависимости от того, какой вариант больше подходит для результатов работы, следует выбирать методологию ее построения, тему диссертации и формулировку – наименование диссертации.

Исходя из определений характера результатов диссертации, заложенных изначально положением «О присуждении ученых степеней», соискателю необходимо задаться следующими вопросами:

1. В какой отрасли науки будет защищаться диссертация?

2. В работе будет действительно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для выбранной отрасли знаний?

3. Что собой будут представлять научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, которые будут изложены в диссертационной работе?

С выбором отрасли науки у аспиранта проблем обычно не возникает. Труднее бывает разобраться с последними вопросами.

Что будет в будущей диссертации соискателя – решение задачи или разработки? Следует обратить внимание, что в первом пункте нет указания на то, что должно быть новое решение задачи или поставлена новая задача. Предлагается только дать *решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний*.

С понятием «существенное значение» также следует разобраться. Существенное значение способно оказать влияние на окружение этой задачи, т.е. на задачи, решаемые параллельно в данной отрасли знаний, или научную проблему как составляющую научного направления, в границах которого решается научная задача, или в целом на научное направление. Последнее положение по значимости – уже задачи докторской диссертации.

Также обратим внимание, что *новые технические, технологические или иные решения и разработки должны быть не только изложены, но и научно обоснованы.* То есть кандидатская диссертация не требует внедрения этих разработок. При этом не должна за разработками диссертанта потеряться важная прикладная задача, решение которой он обеспечивает своими разработками, чем способствует развитию страны, укреплению экономики или обороноспособности.

Тема диссертации определяет ее наименование. Подходы, которые могут быть использованы при определении наименования диссертации, излагаются ниже.

1.2.2 Выбор наименования диссертации

После того как диссертант остановился на теме диссертационной работы, формулируется рабочее наименование диссертации. Окончательная формулировка наименования может определиться значительно позже. Прежде чем двигаться дальше и приступить к определению наименования диссертации, необходимо сформулировать такие понятия, как «объект исследования» и «предмет исследования» диссертационного труда. Это важно не только для формулирования наименования работы, но и для обеспечения методологической выдержанности диссертации.

Объект исследования диссертации представляет собой знание, порождающее проблемную ситуацию, объединенное в 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: «вопросы», «проблемы», «исследование», «изучение», «научные основы» и т.п. из-за неопределенности конечного результата.

1.2.3 Актуальность и проблема диссертационного исследования

Актуальность темы диссертационного исследования является одним из основных критериев при его экспертизе и означает, что поставленные в диссертации по выбранной теме задачи, требуют скорейшего решения для практики или соответствующей отрасли науки.

Актуальность темы раскрывается как актуальность объекта исследования и предмета исследования диссертации.

Актуальность объекта исследования диссертации не должна вызывать сомнения у специалистов и быть очевидна. Очевидность состоит в том, что специалист действительно осознает наличие проблемы по теме работы в исследуемой области знаний данной отрасли науки. Например: *невозможно на данном уровне развития теории что-то объяснить, или невозможно на существующей экспериментальной базе в отрасли что-то измерить с требуемой точностью, или данные эксперимента не соответствуют пониманию процесса, или очень дорого обходится производство данного продукта, существенно отстает качество при существующей технологии, не используются резервы, существует потребность в автоматизации и т.д.*

При обосновании актуальности от диссертанта и его научного руководителя требуется целостное представление о развитии конкретной отрасли науки и направлении, представляющем данную отрасль науки. Целостность достигается систематизацией объекта исследования, составлением классификаций, характеризующих направление научного исследования.

Актуализация темы, прежде всего, предполагает ее увязку с важными научными и прикладными задачами. В сжатом изложении показывается, какие задачи стоят перед теорией и практикой научной дисциплины в аспекте выбранной темы исследования при конкретных условиях, что сделано предшественниками (в общем, конспективном изложении) и что предстоит сделать в данном диссертационном исследовании.

На этом этапе исследования темы формулируется противоречие. Противоречие проявляется как несогласованность, несоответствие между какими-либо противоположностями, но обязательно относительно одного объекта исследования. Это выражается, прежде всего, в необходимости научного подхода в изменяющихся условиях к практическим задачам в сложных системах различного рода, решение которых до настоящего момента никем не было

получено. На основе выявленного противоречия формулируется проблема диссертационного исследования.

Проблема в научном смысле – это объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или комплекс вопросов, решение которых имеет практический или теоретический интерес. Она выступает как осознание, констатация недостаточности достигнутого к данному моменту уровня знаний, что является следствием новых фактов, связей, законов, обнаружения логических изъянов существующих теорий, либо следствием появления новых запросов практики, которые требуют выхода за пределы уже полученных знаний.

1.2.4 Научная новизна диссертационного исследования

Новизна диссертации и тема органично связаны. При этом должна существовать **гипотеза** новизны исследования, что обеспечивает выход на круг вопросов, приводящих к образованию ядра исследования, обладающего существенными признаками новизны, оригинальности. Иногда это ядро исследования называют изюминкой диссертационной работы.

Научная новизна – главное требование к диссертации. Это значит, что кандидатская диссертация должна *содержать решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний* или *новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.*

Элементы новизны, которые могут быть представлены в диссертационной работе:

– новый объект исследования, т.е. задача, поставленная в диссертации, рассматривается впервые;

– новая постановка известных проблем или задач (например, сняты допущения, приняты новые условия);

– новый метод решения;

– новое применение известного решения или метода;

– новые следствия из известной теории в новых условиях;

– новые результаты эксперимента, их следствия;

– новые или усовершенствованные критерии, показатели и их обоснование;

– разработка оригинальных математических моделей процессов и явлений, полученные с их использованием данные;

– разработка устройств и способов на уровне изобретений и полезных моделей.

При этом следует отождествлять понятия «существенные признаки новизны» и «основные положения, выносимые на защиту».

1.2.5 Полезность результатов диссертационной работы

Важным критерием качества диссертационной работы является критерий полезности диссертационного исследования. Полезность результатов диссертации в обязательном порядке устанавливается и обосновывается.

Ниже представлены часто используемые аргументы при обосновании полезности диссертационных исследований. К ним можно отнести наличие:

– положительных результатов использования разработок диссертации в обществе, производстве, отрасли науки, какой-либо практике;

– положительных эффектов от использования изобретений и полезных моделей;

– практических рекомендаций для построения некоторой системы, сценария по достижению результата;

– рекомендаций, предназначенных для конструкторских и технологических отделов и бюро предприятий отрасли;

– предложений, позволяющих совершенствовать методику исследования, технологию производства, точность измерений;

– знаний, полезных для использования в учебном процессе средней или высшей школы.

1.2.6 Достоверность исследований

Не имеет смысла убеждать оппонентов и членов диссертационного совета в актуальности, новизне и полезности результатов диссертационных исследований, если полученные результаты не являются достоверными.

Обоснование научного знания и приведение его в стройную единую систему всегда были важнейшими факторами развития науки.

При обосновании теоретических результатов обязательными являются следующие требования:

– непротиворечивость;

– соответствие эмпирическим данным;

– состоятельность при описании известных явлений;

– способность в предсказании новых явлений.

Следует строго соблюдать один из законов логики – закон достаточного основания: всякая мысль, чтобы стать достоверной, должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана или самоочевидна.

Обоснованность результатов диссертационного исследования достигается:

– базированием на строго доказанных и корректно используемых выводах фундаментальных и прикладных наук, положения которых нашли применение в работе;

– проверкой теоретических положений и новых решений, идей, экспериментальными исследованиями;

– метрологическим обеспечением экспериментальных исследований;

– комплексным использованием известных, проверенных практикой теоретических и эмпирических методов исследования;

– разработанными автором теоретическими положениями для данной конкретной задачи;

– согласованием новых положений с уже известными теоретическими положениями науки;

– согласованием новых положений теории с практикой и экспериментальными данными автора и других авторов;

– устранением противоречий между теоретическими положениями, развитыми автором, и известными законами эволюции науки, техники, знания; обоснованием результатов с

помощью известных процедур проектирования, методов поиска решений, а также физического и математического моделирования;

– сопоставлением результатов эксперимента и испытаний, проведенных соискателем, с известными экспериментальными данными других исследователей по тем же проблемам;

– публикациями основных результатов работы в рецензируемых центральных изданиях;

– обсуждением результатов диссертации на конференциях и симпозиумах, получением рецензий от ведущих специалистов по вопросам работы;

– использованием результатов в практике с оценкой результатов.

Необходимая полнота решения проблемы о достоверности достигается с помощью экспериментальной проверки теоретических положений диссертации, а также согласованностью собственных экспериментальных данных с экспериментальными данными других исследователей.

Достаточность решения заключается в согласованности полученных соискателем экспериментальных данных с известными теоретическими положениями других авторов и с обоснованными и согласованными теоретическими решениями, полученными лично соискателем.

1.2.7 Информационный поиск по теме диссертации

Анализ состояния теории и практики по вопросам исследования работы является начальным и направляющим этапом любой диссертации на соискание ученой степени после выбора ее темы.

Наметив конкретную тему, соискатель должен узнать, в какой мере она освещена ранее проведенными исследованиями, защищенными в прошлом диссертациями. Для этого необходимо

поинтересоваться, что по этой теме сделано за последние минимум десять или даже более лет. Это просмотр авторефератов, беглое ознакомление с книгами и статьями, научными отчетами по данным отечественной и зарубежной литературы.

Этап требует от соискателя значительных усилий по обработке всей доступной информации по вопросам диссертации. При этом выполняется конструктивная критика известных решений, указываются причины, вследствие которых ранее полученные результаты не удовлетворяют новым потребностям практики, и почему в новых условиях требуются дополнительные исследования.

С позиции понимания диссертации как квалификационной работы *научную информацию*, на базе которой строятся основные положения диссертации, можно в первом приближении разделить следующим образом:

– опубликованная, известная научной общественности;

– неопубликованная, подготовленная различными лицами;

– лично полученная соискателем, впервые вовлекаемая в научный оборот.

Можно выделить следующие функции, выполняемые известной информацией:

– общее и детальное знакомство с темой исследования;

– классификация существующих позиций по проблеме исследования, сравнительный анализ точек зрения;

– выявление признаков новизны темы исследования, определение целей и задач собственной диссертационной работы;

– обращение к другим трудам как средству дополнительной аргументации или освобождения от необходимости разработки отдельных аспектов темы; ссылки на авторитеты играют заметную роль в диссертационных работах.

На базе использования известной литературы соискатель должен сформулировать основные позиции теории исследуемого вопроса.

С позиции построенной теории критически проанализировать существующие теоретические взгляды на проблему, показать преимущества своей платформы со стороны объяснительной, прикладной и прогностической функций теории.

При сборе материала следует ориентироваться на то, что диссертация – квалификационная работа и, следовательно, основным ее содержанием должны быть новые научные факты, связи, гипотезы.

Конечно, в диссертации невозможно обойтись без известного материала, но он должен быть сведен к минимуму, играя роль исходных методологических принципов либо логических связок в тексте, либо материала, подвергаемого критическому анализу с позиции выдвигаемых соискателем идей или приводимого для сравнительных оценок.

Сбор материалов, как в целом и всё исследование, призваны работать на новизну диссертационной работы.

Монолит будущей диссертации рассекается на части в соответствии с проблемами, по которым идет сбор материала: анализ, теория, эксперимент, практика. При этом соискатель может использовать систему папок или картотек по каждой проблеме и в рамках этих проблем отбор материала осуществляется с позиций потребности для формирования оригинальности и новизны работы.

Следующий принцип отбора материала вытекает из понимания диссертации как синтеза теоретической и прикладной частей. Теория должна иметь продолжение в практике, а практика – теоретическое обоснование.

И, наконец, один из первостепенных принципов отбора материала – принцип достоверности.

Освещение состояния вопроса исследований заканчивается краткими выводами. Перечисляется круг проблемных вопросов и задач, которые необходимо исследовать в диссертационной работе.

Основные источники информации:

– диссертации и авторефераты диссертаций по теме исследования;

– периодические издания (журналы и научные сборники статей);

– отчеты о научно-исследовательской работе;

– патенты и авторские свидетельства;

– информационные издания (аналитические обзоры, выставочные проспекты) и книги (учебники, учебные пособия, монографии, брошюры);

– нормативные документы (стандарты, нормативные условия и акты, инструкции);

– словари и справочники;

– переводы научной литературы;

– оригиналы иностранной научной литературы;

– сеть Интернет.

Большую помощь в научной работе оказывает сеть Интернет. Из сети Интернет можно с минимальными затратами труда и в кратчайший срок получить информацию по интересующей теме, приобретение которой по традиционным каналам заняло бы несколько недель. Интернет – это простой и сравнительно недорогой способ связи с отечественными и зарубежными коллегами. Интернет компенсирует информационную нехватку, обусловленную географическим положением места жительства, дороговизной поездок в столичные библиотеки, дефицитом специальной литературы по интересующему предмету. Кроме того, в Интернете можно найти и такую информацию, которая никогда не публиковалась в книгах и периодике, и такую, которая настолько свежа, что ее просто не успели перевести на русский язык.

Сегодня практически все научные организации имеют свои Web-сайты. Они очень разные по структуре, наполненности информацией и ее содержанию. При поиске требуемой информации могут быть использованы различные поисковые системы, которые постоянно совершенствуются.

1.2.8 Постановка цели и задач исследования диссертации

Постановку задач диссертационного исследования можно представить в виде следующих этапов.

Выявление потребности в решении конкретной научной задачи. При различной степени остроты возникает потребность изменения существующей ситуации. Это могут быть знания на уровне локальной теории, например, при необходимости объяснения эмпирического факта или предсказания результата воздействия; технического противоречия, когда известные технологии не позволяют достичь желаемого эффекта

Установление потребности в проведении научного исследования. Проведение научных исследований не требуется, если их ожидаемый результат известен и общедоступен. Для того чтобы научные факты, полученные вами, стали известны всем вашим коллегам по отрасли научного знания, их следует публиковать в центральных научных изданиях, переводящихся на иностранные языки.

Определение и ранжирование целей научного исследования.

Потребность в решении научной задачи органично воплощается в цели научного исследования. *Цель – продукт потребности.* Четко сформулированная потребность во многом определяет цель. Главной целью, определяющей научную деятельность, является получение нового научного знания о реальности из конкретной отрасли науки. Продукт инженерной деятельности – проект, технология, изобретение, которые больше связаны с наукой, однако и они интересуют общество в большей степени с точки зрения практического результата, а не по количеству и качеству полученных знаний. Новое знание – вот основная цель научного диссертационного исследования, представляемого для защиты.

Систематизация предметной области диссертации. Системность – один из существенных признаков научности. Научная систематизация знания обладает целым рядом важных особенностей: стремление к полноте, ясное представление об основах систематизации и их непротиворечивости. Огромная область научных знаний расчленена на отдельные дисциплины. Системность реализуется через умение классифицировать предмет и объект исследования. Классификация не только сделает исследование системным, но и точно определит ту научную нишу, разработкой которой занимается диссертант.

Удачными можно признать классификации, обладающие свойствами системы, что позволяет назвать их системами-

классификациями. Признаки системы-классификации проявляются, прежде всего, в том, что у такой классификации появляются новые интегративные свойства, позволяющие предсказывать или изобретать новые элементы системы, которые ранее были неизвестны, и нахождение их – лишь дело времени.

Желательно выполнение следующих требований, предъявляемых к классификации. Классификация считается 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 технического устройства, или комплекса устройств и способов, объединенных общим замыслом. Это обеспечивает научную новизну работе и наличие ее практической полезности.

Оригинальность кандидатской диссертационной работы может выражаться в углубленном эмпирическом исследовании явлений или процессов, встречающихся на практике, на базе которых соискатель способен сделать интересные научные и практические выводы, дать конкретные рекомендации.

В кандидатской диссертации могут быть предложены новые методики расчета различных систем или протекания физических или социальных процессов, основанные на использовании не применявшихся ранее математических и вычислительных методов, позволяющих упростить решение либо снять некоторые допущения. Последнее, как правило, приводит к новым результатам, новому видению картины явления, новым решениям.

Построение теоретических положений диссертации. Важнейшая методологическая позиция – построение теории исследования. Диссертация может не содержать в некоторых случаях экспериментальных исследований автора, но без элементарной теории вопроса соискателю трудно доказать диссертабельность своего труда.

В теоретических изысканиях перед соискателем стоит задача разработать законченную концепцию, право на существование которой следует доказать путем ее сопоставления с другими точками зрения, а также обращением к практике. В прикладных работах соискатели ограничиваются системным изложением принципов, теоретических тезисов, которыми они намерены руководствоваться в собственном исследовании. Эта совокупность постулатов обычно является итогом изучения обширной литературы и ее обобщения.

Единство теории и практики – признак истинно научного исследования. Это достигается при построении теории (описание процессов и явлений, их объяснение, прогнозирование и выдача рекомендаций) с ориентацией ее на практику, при соблюдении необходимых требований системности, типичности и репрезентативности, а в необходимых случаях – пересмотром концепций в связи с новыми фактами и явлениями в практике.

Формулирование научных выводов. К данному вопросу следует относиться как к формированию своеобразной системы концентрированного изложения полученного научного знания. Схема
представления выводов может быть следующей. В первых пунктах перечисляются результаты, представленные в данном разделе (главе) диссертации; этим очерчивается рассматриваемый предмет научного исследования. Затем один или несколько пунктов могут более глубоко раскрывать новое научное знание, давать уточнение, определяющее его уникальность и отличие от

известных положений. Наконец, в выводах может подтверждаться достоверность и обоснованность научных положений, полезность их практического использования. Между пунктами выводов должна просматриваться связь, последовательность, иерархия в степени важности. Своеобразным критерием качества выводов, выполненных к главе или к диссертации в целом, может быть степень понимания диссертационной работы специалистом, прочитавшем выводы, без подробного ознакомления с фрагментом работы, по которому сделаны выводы.

Следует различать выводы, изложенные в заключение диссертации, от выводов и рекомендаций, сделанных к каждой главе. Если первые в большей степени обобщают результаты диссертационной работы, то последние должны быть более конкретными, раскрывать сущность нового научного знания с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных результатов исследования.

Научные выводы, характеризующие новое научное знание, могут начинаться словами: «Расчет показал, что … при условиях …возникает … явление, которое объясняется…»; или «Экспериментально установлено, что … влияние…, ослабевающее при…»; или «Выявлен эффект воздействия…, состоящий в том, что при … наблюдается…»; или «Сравнение результатов эксперимента и расчетных исследований позволяет сказать, что … в диапазоне от…»; или «Различие результатов расчета и эксперимента на участке изменения … от … и до … объясняется…» и др.

Одним словом, диссертант должен в научных выводах сделать научное обобщение исследований, показать уникальность собственных изысканий и представить на суд научной общественности новое научное знание, полученное в диссертации. Пункты выводов, обобщающие результаты работы, вполне уместны в разделе диссертационного труда, посвященного анализу

основных результатов, что обычно выполняется в заключение к диссертации.

1.2.10 Основные понятия и определения

Язык науки весьма специфичен. В нем много понятий и терминов, имеющих хождение в научной деятельности. От степени владения понятийным аппаратом науки зависит, насколько точно, грамотно и понятно исследователь может выразить свою мысль, объяснить тот или иной факт, оказать должное воздействие на читателя своей научной работы.

Основу языка науки составляют слова и словосочетания терминологического характера, некоторые из которых с пояснениями приводятся ниже.

Абдукция – способ рассуждения от имеющихся данных к гипотезе, которая объясняет или оценивает их лучше, чем альтернативные гипотезы. Впервые стал разрабатываться и применяться Ч. С. Пирсом для построения объяснительных гипотез в науке.

Абстракция (от лат. abstractio – отвлечение) – мысленный процесс отвлечения некоторых свойств и отношений предметов от других, которые рассматриваются в данном исследовании как несущественные и второстепенные. Результатом абстракции является образование абстрактных объектов.

Автореферат диссертации – научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного исследования, представляемого на соискание ученой степени.

Аксиоматический метод – способ построения и анализа научной теории, при котором выделяют некоторые исходные ее понятия и основные утверждения, из которых, во-первых, путем правил определения образуют производные понятия, во-вторых, посредством логической дедукции выводят другие утверждения

теории. Система аксиом должна удовлетворять важнейшему требованию и непротиворечивости аксиом, менее существенным являются требования их независимости и полноты.

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент времени и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса).

Алгоритм (от Algorithmi – от латинизированной формы имени среднеазиатского ученого Аль-Хорезьми) – конечная совокупность точных предписаний или правил, посредством которых можно решать однотипные или массовые задачи и проблемы.

Простейшими знакомыми алгоритмами являются арифметические действия с числами. В принципе любые проблемы массового характера, допускающие описание действий с помощью точных предписаний, допускают алгоритмическое решение. На этом основывается возможность компьютеризации целого ряда процессов и процедур в производстве, на транспорте, в экономике и в других отраслях народного хозяйства.

Аналогия (от греч. analogia – сходство, соответствие) – недемонстративное умозаключение, рассуждение, в котором из сходства двух объектов по некоторым признакам делается вывод о сходстве и по другим признакам.

Апостериори и априори (от лат. a posteriori – из последующего и a priori – из предшествующего) – философские категории для обозначения знания, полученного из опыта (апостериори), и знания, предшествующего опыту (априори). Такое разграничение на самом деле является относительным, поскольку любое знание так или иначе связано с опытом и практикой. Поэтому априорным в науке называют знание, которое основано на предшествующем опыте и поэтому не нуждается в дальнейшей проверке.

Аргументация (от лат. argumentation – приведение аргументов) – рациональный способ убеждения, опирающийся на тщательное обоснование и оценку доводов в защиту определенного тезиса. Самым сильным способом убеждения служит доказательство, которое является дедуктивным выводом их истинных аргументов. В большинстве случаев аргументами выступают правдоподобные суждения.

Аспект – угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

Верификация (от лат. verificatio – подтверждение, доказательство) – процесс установления истинности научных утверждений путем их эмпирической проверки. Служит важнейшим критерием научности выдвигаемых гипотез и теорий, но не все утверждения могут быть проверены таким путем непосредственно.

Существуют также косвенные способы верификации посредством выведения логических следствий из непроверяемых утверждений и соотношения их с данными опыта. Некоторые принципы и гипотезы, например, в математике и философии, не верифицируемы даже таким косвенным способом.

Вероятность – понятие, обозначающее степень возможности появления случайного массового события при фиксированных условиях испытания. Такая интерпретация называется частотной или статистической вероятностью, поскольку она основывается на понятии относительной частоты, результаты которой определяются путем статистических исследований.

Логическая интерпретация вероятности характеризует отношение между посылками гипотезы и ее заключением. Это отношение определяется как семантическая степень подтверждения гипотезы ее данными. Поскольку такой же характер имеет отношение между

посылками и заключением индукции, то логическую вероятность называют также индуктивной.

Герменевтика (от греч. hermeneuo – истолковываю, объясняю) – понятие исторически возникло в древнегреческой филологии как искусство истолкования, перевода литературных текстов, основанное на изучении грамматики языка, исторических и других данных, способствующих раскрытию смысла текстов. Впоследствии такие приемы и способы были использованы для интерпретации религиозных текстов в экзегетике и определения подлинности юридических документов.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких–либо явлений.

Гипотетико-дедуктивный метод – способ рассуждения, основанный на дедукции следствий из гипотез, получивший широкое распространение при систематизации результатов исследования в естествознании и эмпирических науках в целом.

Дедукция – вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод обо всей совокупности таких случаев.

Диссертация – вид научного произведения, выполненного в форме рукописи, научного доклада, опубликованной монографии или учебника. Служит в качестве квалификационной работы, призванной показать научно–исследовательский уровень исследования, представленного на соискание ученой степени.

Идеализация – мысленный процесс создания идеальных объектов посредством изменения свойств реальных предметов в процессе предельного перехода. Так, например, возникают понятия идеального газа, абсолютно твердого тела, несжимаемой жидкости, материальной точки, общества, рынка и т.п.

Идея – определяющее положение в системе взглядов, теорий, мировоззрений и т.п.

Индукция (от лат. inductio – наведение) – вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам. Такое заключение всегда будет иметь не достоверный, а лишь вероятностный или правдоподобный характер. Поэтому в современной логике ее рассматривают как правдоподобное заключение, полученное путем установления степени его подтверждения релевантными посылками.

Интерпретация (от. лат. interpretatio – истолкование, разъяснение) – раскрытие смысла явления, текста, знаковой структуры, рисунка, графика, способствующее их пониманию.

Интуиция – (от лат. intuitio – пристальное всматривание, созерцание) – способность непосредственного постижения истины без обращения к развернутому логическому рассуждению. Психологически характеризуется как внутреннее «озарение». В логике и методологии рассматривается как догадка, нуждающаяся в проверке.

Информация:

– обзорная – вторичная информация, содержащаяся в обзорах вторичных документов;

– релевантная – информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;

– реферативная – вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;

– сигнальная – вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;

– справочная – вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой-либо конкретной области знаний;

– первичная информация – информация, собранная впервые для какой-либо определенной заранее цели исследования, данные, собранные впервые на основе фиксированных наблюдений, экспериментов, опросов.

Иррациональный (от лат. irrationalis – неразумный, бессознательный) – понятие или суждение, находящееся за пределами разума, логики и потому противоположное разумному, целесообразному и обоснованному фактами и логикой.

Исследовательская специальность (часто именуемая как направление исследования) – устойчиво сформировавшаяся сфера исследований, включающая определенное количество исследовательских проблем из одной научной дисциплины, включая область ее применения.

Исследовательское задание – элементарно организованный комплекс исследовательских действий, сроки исполнения которого устанавливаются с достаточной степенью точности. 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: достоверные и вероятностные; по структуре: алгоритмические, эвристические и т.д. В основе любых научных методов лежат определенные принципы, теории и законы.

Метод исследования – способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием, инструментом получения научных фактов.

Методология научного познания – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности.

Науковедение – изучает закономерности функционирования и развития науки, структуру и динамику научной деятельности, взаимодействие науки с другими сферами материальной и духовной жизни общества.

Наукометрия – область науковедения, занимающаяся статистическими исследованиями структуры и динамики научной информации.

Научная тема – задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основным планово-отчетным показателем научно-исследовательской работы.

Научная теория – система абстрактных понятий и утверждений, которая представляет собой не непосредственное, а идеализированное отображение действительности.

Научно-техническое направление научно-исследовательской работы – самостоятельная техническая задача, обеспечивающая в дальнейшем решение проблемы.

Научный доклад – научный документ, содержащий изложение научно–исследовательской или опытно–конструкторской работы, опубликованный в печати или прочитанный в аудитории.

Научный отчет – научный документ, содержащий подробное описание методики, хода исследования (научной разработки), результаты, а также выводы, полученные в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы.

Назначением этого документа является исчерпывающее освещение выполненной исследовательской работы по ее завершении или за определенный промежуток времени.

Научный факт – событие или явление, которое является основанием для заключения или подтверждения. Основной элемент, составляющий основу научного знания.

Обзор – научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

Обобщение (от лат. generalisatio – обобщаю) – процесс мысленного перехода от единичного и частного к общему. Наиболее знакомым примером является индуктивное обобщение свойств, отношений и других характеристик предметов и явлений. На этой основе образуются общие понятия и суждения.

Объект исследования – процесс, операция или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для специального изучения.

Объяснение – важнейшая функция науки, заключающаяся в подведении фактов о предметах, событиях и явлениях под некоторые общие утверждения (законы, теории, принципы).

Определение (дефиниция) – один из самых надежных способов, предохраняющих от недоразумений в общении, споре, диспуте и исследовании. Целью определения является уточнение содержания используемых понятий.

Парадигма – (от греч. – paradeigma – пример, образец) – основополагающая теория вместе со способами ее использования, принятия научным сообществом в той или иной отрасли науки в определенный период ее развития.

Парадокс – в узком и строгом смысле это два противоположных утверждения, для обоснования каждого из которых существуют убедительные аргументы.

В научном познании возникновение парадоксов свидетельствует о существовании определенных границ для применения существующих теоретических и логико-методологических понятий и принципов исследования. В широком смысле парадоксальными считаются мнения или суждения, резко противоречащие традиционным, устоявшимся мнениям и представлениям.

Подтверждение – критерий, посредством которого характеризуется соответствие гипотезы, закона или теории наблюдаемым фактам или экспериментальным результатам.

Понимание – важнейшая функция научного познания, состоящая в раскрытии смысла человеческих действий, поведения.

Понятие – это мысль, в которой отражаются отличительные свойства предметов и отношения между ними.

Постановка вопроса (проблемы) – при логическом методе исследования включает в себя, во-первых, определение фактов, вызывающих необходимость анализа и обобщений, а во-вторых, выявление вопросов и проблем, которые в настоящее время не разрешены наукой.

Всякое исследование связано с определением фактов, которые не объяснены наукой, не систематизированы, выпадают из ее поля зрения. Обобщение их составляет содержание постановки вопроса (проблемы). От факта к проблеме – такова логика постановки вопроса.

Предмет исследования – все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Принцип – основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки.

Проблема (от греч. problema – трудность, преграда) – противоречие в познании, характеризующееся несоответствием между новыми появившимися фактами, данными и старыми способами их объяснения; крупное обобщение множества сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований. В настоящее время различают следующие виды проблем:

исследовательская – это комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения;

комплексная научная – это взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач;

научная – это совокупность тем, охватывающих всю научно-исследовательскую работу или ее часть, предполагает решение конкретной теоретической или опытной задачи, направленной на обеспечение дальнейшего научного или технического прогресса в данной отрасли.

Суждение – это мысль, с помощью которой что–либо утверждается или отрицается.

Теория – учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел. Она выступает как форма синтетического знания, в границах которой отдельные понятия, гипотезы и законы теряют прежнюю самостоятельную автономность и становятся элементами целостной системы.

Умозаключение – мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.

Факт (от лат. factum – сделанное, совершившееся) – в методологии науки это предложения, фиксирующие эмпирическое знание о событиях и явлениях реального мира. Такое знание всегда связано с теоретическим, и поэтому не существует ни чисто актуального знания, ни нейтрального языка наблюдений.

Фактографический документ – научный документ, содержащий текстовую, цифровую, иллюстрированную и другую информацию, отражающую состояние предмета исследования или собранную в результате научно-исследовательской работы.

Фальсификация (от лат. falsus – ложный и facio – делаю) процедура, устанавливающая ложность гипотезы или теории в ходе эмпирической их проверки. Служит важнейшим критерием научности гипотез в методологии К. Поппера.

Формула изобретения – это описание изобретения, составленного по утвержденной форме, содержащее краткое изложение его сущности.

Формула открытия – это описание открытия, составленное по утвержденной форме и содержащее исчерпывающее изложение его сущности.

Экспликация – (от лат. explicatio – разъяснение) – уточнение понятий и суждений научного языка с помощью средств символической или математической логики.

Экстраполяция (от лат. extra – сверх и pojito – выправляю, изменяю) – процедура перенесения и распространения свойств, отношений или закономерностей с одной предметной области в другую.

1.2.11 Общие требования, возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов

В Положении о присуждения ученых степеней приведены следующие признаки, определяющие диссертационную работу (п. 10): «Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями».

Основные научные результаты диссертации (п.11) должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

В диссертации (п. 14) соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Основанием для отказа в приеме диссертации к защите является:

– использование в диссертации заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;

– представление соискателем ученой степени недостоверных сведений об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, как правило, содержит: титульный лист; оглавление; основные обозначения и сокращения; введение; основной текст, содержащий 3-5 глав с краткими и четкими выводами к каждой главе; заключение по работе в целом; библиографический список из 100-170 наименований и, при необходимости, приложение.

Общий объем диссертации Положением не оговаривается.

Во введении (7-10 страниц) соискатель кратко определяет объект исследования и предмет исследования, формулирует противоречие между известным и неизвестным знанием. Из противоречия формирует проблему и ее актуальность, состояние в настоящее время, существующие трудности в разрешении проблемы, излагает суть поставленной научной задачи или новых разработок, цель собственного исследования, направления и методы решения,

содержание
работы по главам, благодарности научным руководителям, консультантам, коллегам за помощь в работе. Введение представляет собой краткую аннотацию и содержит освещение степени разработанности данной проблемы, изложение того нового, что вносится автором в предмет исследования, основных положений, которые автор выносит на защиту. Здесь приводятся не конкретные результаты, а новые идеи и взгляды, предложения способов их реализации. Таким образом, во введении дается обоснование актуальности темы диссертации, изложение целевой установки, определяются задачи, дается общее представление о работе.

Следует отметить, что введение необходимо внимательно и аккуратно переписывать неоднократно на различных этапах выполнения работы, так как каждый пользователь диссертации читает введение первым из всех разделов диссертации и по нему составляет первое, трудноизменяемое представление о работе и диссертанте в целом.

Первая глава должна содержать обстоятельный обзор известных исследований, патентный анализ и материалы, более подробно повествующие о том, что необходимо выполнить для решения поставленных задач и как это сделать наиболее рационально. В обзоре известных исследований дается очерк основных этапов и переломных моментов в развитии научной мысли по решаемой задаче. Проведенная диссертантом систематизация известных исследований позволит укрепить общее впечатление целостности работы. Кратко, критически осветив работы предшественников, диссертант должен назвать те вопросы, которые остались нерешенными и, таким образом, определить свое место в решении проблемы, поставить и сформулировать задачи диссертационного исследования. Первая глава кандидатской диссертации обычно имеет объем 20-25 страниц.

Вторая глава может быть посвящена изложению теоретического обоснования решения задачи с изложением методики ее решения в постановке, выполненной аспирантом. Функция главы – дать теорию вопроса в общем с модификацией, приближающей ее к задачам исследования. В кандидатских диссертациях редко предлагаются новые теоретические принципы решения задачи. При существующем математическом аппарате в большинстве случаев удается найти необходимую теоретическую платформу, но в исходном положении она представляет собой только заготовку для последующей доводки. Доводка состоит обычно в установлении обоснованных 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 краевыми условиями, расчет конкретного устройства, графики, зависимости, вторичные модели, оценка сходимости теоретических положений с экспериментальными данными для конкретной модели
и т.д. Обсуждению и оценке результатов диссертационной работы можно посвятить отдельный параграф. Оценка результатов работы должна быть качественной и количественной. Сравнение с известными решениями следует проводить по всем возможным аспектам. Следует указать на возможность обобщений, дальнейшее развитие методов и идей, использования результатов диссертации в смежных областях, но с соблюдением необходимой корректности.

Объем главы 25-30 страниц.

В заключении подводятся итоги работы. Формулируются основные выводы по результатам исследований. Приводятся сведения об

апробации, полноте опубликования в научной печати основного содержания диссертации, ее результатов, выводов. Приводятся сведения о защищенности технических решений авторскими свидетельствами (патентами). Указываются предприятия, где внедрены результаты диссертационной работы и где еще они могут быть использованы. Этот раздел занимает до восьми страниц текста. Можно построить заключение к диссертации по схеме выполнения общей характеристики работы, приводимой в автореферате, что позволит усилить единство диссертации и автореферата и несколько сократить сроки оформления работы.

В приложении помещаются материалы дополнительного, справочного характера, на которые автор не претендует как на свой личный вклад в науку. Это могут быть таблицы, графики, программы и результаты решения задач на ЭВМ, выводы формул и т.п., но не машинописный текст, вынесенный с целью сокращения объема диссертации.

1.3 Планирование и организация научных исследований

1.3.1 Общие положения

Диссертационная работа – первое научное исследование, выполняемое аспирантом на протяжении трех лет. В течение этого времени осваивается материал по утвержденным образовательным программам, сдаются экзамены, представляется научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы и проводится работа по подготовке непосредственно диссертации.

Выполнить этот перечень работ, которые часто проводятся одновременно, возможно только рационально его планируя. С этой целью каждый аспирант составляет «Индивидуальный план работы» на каждый год.

Четко разделить план выполнения диссертационной работы по календарным годам практически невозможно, так как разные этапы ее выполнения неравноценны по продолжительности.

По логике работы над диссертацией, возможно, рассматривать ряд этапов:

– подготовительный;

– основной (выполнение исследования);

– обработка результатов исследования и написание разделов диссертации;

– государственная итоговая аттестация выпускников;

– доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы;

– подготовка к защите и защита.

На основании нормативных требований и обобщения опыта работы над диссертациями возможно рекомендовать распределение видов работы по этапам следующим образом.

1.3.2 Основные этапы подготовки диссертации

Первый этап – это первые 3-4 месяца работы над диссертацией.

Ознакомление с Положением о присуждения ученых степеней (утвержденное Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842).

Уточнение научной специальности, по которой будет проводиться исследование и ознакомление с паспортом специальностей научных работников этой специальности.

Соответственно научной специальности определение научного коллектива, где будет готовиться диссертация, – кафедры учебного заведения или отдела, лаборатории научной организации.

Незамедлительное определение своих научных интересов и первоначальное формулирование темы исследования.

Консультации с учеными (чем больше, тем лучше) по направлению, целевой установке исследования, ее согласованности с исследованиями-предшественниками.

Постановка вопроса о выбранном направлении (теме) исследования перед руководителями кафедры или научного подразделения.

Обсуждение с руководителями кафедры или научного подразделения вопроса о научном руководителе с учетом пожеланий
аспиранта (им может быть также ученый, работающий в другой организации).

Утверждение кафедрой или научным подразделением темы диссертации и научного руководителя и внесение соответствующих предложений для принятия по этим вопросам приказа ректора.

Оформление Индивидуального плана аспиранта.

Таким образом, первый этап завершается определением темы диссертационного исследования и назначением научного руководителя.

Второй этап – следующие 2-3 месяца первого года обучения.

Разработка (расшифровка) темы диссертации, определение направлений, проблем, вопросов исследования.

Составление плана (содержания) диссертации – части (главы, разделы, параграфы) диссертации, консультации с учеными (желательно, занимавшимися данной тематикой), обсуждение с научным руководителем. Структура диссертации может меняться в процессе исследования, но любое ее изменение усложняет работу.

Первоначальная работа с каталогом литературы, имеющейся в библиотеке академии, в Российской государственной библиотеке, в городских и ведомственных библиотеках. Ознакомление с диссертациями, защищенными в академии, в той или иной степени связанными с темой вашей диссертации. В данном случае это действительно первоначальный просмотр библиографии, так как поиск литературы и научных исследований (в том числе диссертаций) по интересуемой тематике должен вестись на протяжении всей работы над исследованием. Выработка системы работы с источниками и литературой. Систематизация выписок из документов, научной литературы, периодических изданий, Интернета, определение формы их хранения в печатном виде, но лучше в электронном. Консультации с учеными, аспирантами по методике работы с источниками.

Составление рабочего плана проведения диссертационного исследования по тематическим направлениям, его согласование с научным руководителем. Определение календарного плана первого года обучения в аспирантуре.

Согласование с руководителями кафедры (научного подразделения) плана подготовки к сдаче кандидатских экзаменов.

Посещение занятий по предметам кандидатского минимума.

Третий этап – период до окончания первого года обучения.

Проведение исследования, чтение литературы, выработка основных исследовательских критериев по теме диссертации.

Определение актуальности темы исследования для науки и практики. Определение предполагаемого теоретического и практического значения диссертации. Определение возможной новизны диссертации, ее оригинальность по сравнению с имеющейся литературой и защищенными диссертациями.

Определение теоретической базы для изучения темы.

Определение научных принципов и методов исследования.

Определение объекта исследования и, исходя из него, предмета исследования в данной диссертации (в отличие от работ предшественников).

Определение конечной цели исследования.

Исходя из предмета и цели исследования, определение задач исследования (они должны корреспондироваться с главами, параграфами диссертации).

Разработать гипотезу изучения темы, представить возможные варианты ее реализации.

Отработать терминологию, применяемую в исследуемой тематике, с использованием энциклопедических и других научных изданий (это предстоит делать на протяжении всей работы над диссертацией), провести классификацию понятий;

Изучить сущность исследуемых явлений, тенденции и закономерности их проявления.

Выявлять в литературе различные толкования исследуемого явления (в том числе терминологию), осмысливать их. Важно выявить расхождения в оценках, формулировках и привносить свои суждения.

Выявить изучение предшественниками изучаемого в диссертации вопроса, выяснить круг научных проблем, оставшихся неразрешенным и взятым для вашего исследования. Объективно оценить сделанное предшественниками, отметить их вклад в науку, в то же время критически оценить достигнутое в исследовании вашей темы.

Выявить предполагаемые научные конференции, их тематику, использовать возможности участия в них и публикации научного сообщения.

Работать над методикой исследования, формой и стилем изложения материала, осознать научный жанр написания диссертации, посетить занятия по методике научного исследования.

С помощью Интернета и в периодических изданиях выявить, какая литература по теме исследования будет издана.

При изучении литературы выявить и оценить позицию авторов по исследуемой проблеме, обязательно фиксировать прочитанную литературу со всеми выходными данными и составлением аннотации.

Освоение учебного плана ОПОП на первый год обучения.

Сдача не менее одного экзамена кандидатского минимума; лучше двух экзаменов – по истории и философии науки и иностранному языку.

Четвертый этап – второй год обучения в аспирантуре.

По указанным в третьем периоде позициям продолжается работа до завершения диссертационного исследования.

Корректировка рабочего плана с учетом выявленных проблем – наличия или отсутствия необходимого исследовательского

материала, несоответствие фактического материала предположениям автора.

Присутствовать по возможности на заседаниях диссертационных советов, особенно по соответствующей диссертации научной проблеме, давать самооценку прослушанных защит диссертаций – отображение во вступительном слове соискателя сущности диссертации, полнота ответов на задаваемые ему вопросы, на замечания ведущей организации и официальных оппонентов, манера речи и обращения, внешний вид.

Максимальное использование разнообразных методов исследования: наблюдения, эксперимента, логического анализа и синтеза, абстрагирования, формализации, моделирования, восхождения от абстрактного к конкретному и другие в зависимости от отрасли науки.

Проверка новизны выявленных источников и написанных фрагментов диссертации, введения в научный оборот ранее неизвестных документов, фактического материала, формулирование научных положений; приращение знаний по исследуемой проблеме, обнаружение тенденций и закономерностей исследуемого явления, формулировка выводов и обобщений. Необходимо обосновать новизну выводов сравнением с другими работами.

Проверка достоверности, объективности подготовленных фрагментов диссертации, установление случайных материалов и отказ от них, отработка доказательности излагаемого материала. Сопоставить поставленную гипотезу с полученными выводами.

Установить завершенность каждой выполненной части диссертации.

Работа над выводами по существу поставленной исследовательской проблемы, по вопросам теоретического и

практического значения, рекомендаций по использованию полученных результатов. Формулируемые положения автора должны быть обоснованы и аргументированы.

На основе самоанализа сделанного на данном этапе исследования наметить дальнейший ход работы на третий год обучения в аспирантуре, точнее на первую его половину, так как вторая половина – оформление диссертации к защите.

Написание *Введения* диссертации с условием продолжения работы над ним в последующем. При этом отдельно со всей тщательностью выписываются: состояние научной разработки темы, методология и методы научного исследования проблемы, периодизация, сфера исследования, источниковая база, научная новизна исследования, полученные лично автором и выносимые на защиту научные результаты, теоретическая и практическая значимость выполненной работы, достоверность исследования, его апробация.

Оформление одной, двух или трех частей диссертации. Каждая часть должна иметь определенное целевое назначение и взаимодействовать с остальными разделами, содержать выводы и обобщения.

Представление написанной части диссертации для обсуждения на кафедре, использование ее в выступлениях на научных конференциях.

Работа над оформлением списка источников и литературы.

Подготовка иллюстративного материала к диссертации.

Продолжить публикацию диссертационного исследования в научных изданиях, в том числе в материалах конференций.

Провести литературную обработку написанного текста диссертации. Строго подойти к соблюдению орфографии и синтаксиса. Максимально улучшать изложение диссертационного материала.

Отрабатывать умение выражать свои мысли в выступлениях на научных конференциях. Предложить кафедре свои услуги по проведению специальных занятий со студентами по теме диссертации.

Отработать заглавия разделов диссертации, которые должны четко и кратко отражать их содержание.

Продолжить сдачу экзаменов кандидатского минимума.

Пятый этап – первая половина третьего года обучения в аспирантуре.

Продолжить работу над диссертацией, развитие выполненной работы на предыдущих этапах.

Сдать экзамен кандидатского минимума по специальности.

Опубликовать статью в рецензируемом журнале по списку Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ.

Провести сквозную научную и литературную обработку всего текста диссертации.

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

Написать автореферат.

Написать, в порядке собственного эксперимента, вариант заключения диссертационного совета по диссертации в

соответствии с требованиями Положения о диссертационном совете – актуальность, полученные автором наиболее значимые результаты, новизна, практическая значимость, достоверность, апробация исследования.

Предложить кафедре или научному объединению обсудить диссертацию.

Доложить результаты исследования на представительной научной конференции международного и всероссийского уровня.

Шестой этап – первые 2 месяца второй половины третьего года обучения в аспирантуре.

Представление кафедре (научному подразделению) материалов научных исследований по теме диссертации к обсуждению.

Учет замечаний и пожеланий, высказанных на кафедре при обсуждении диссертации. Доработка ее текста. Доработка автореферата с учетом обсуждения диссертации на кафедре.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Представление на кафедре научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации.

Седьмой этап – оставшееся время третьего года обучения в аспирантуре.

Представление в диссертационный совет документов аттестационного дела соискателя.

Диссертационный совет принимает к предварительному рассмотрению диссертацию, отвечающую требованиям, предусмотренным в Положении о присуждении ученых степеней, при представлении соискателем ученой степени документов согласно Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Принятие диссертационным советом решения о приеме или об отказе в приеме диссертации к защите.

Опубликование на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет, и на сайте ВАК Минобрнауки России материалов, необходимых для официального размещения согласно положению о присуждении ученых степеней, не менее чем за два месяца до дня предполагаемой защиты.

Рассылка автореферата в соответствии со списком, утвержденным диссертационным советом.

Ознакомление с отзывами на диссертацию ведущей организации, официальных оппонентов и написание ответов по замечаниям.

Ознакомление с отзывами на автореферат и диссертацию, написание ответов по замечаниям.

Подготовка вступительного слова на заседании диссертационного совета при обсуждении диссертации.

Восьмой этап – защита диссертации.

Девятый этап – оформление документов аттестационного дела соискателя (осуществляется диссертационным советом с привлечением соискателя).

При положительном решении по результатам защиты диссертации диссертационный совет в течение 30 дней со дня защиты направляет в Министерство образования и науки Российской Федерации первый экземпляр аттестационного дела соискателя ученой степени кандидата наук, включающего документы и материалы, указанные в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утвержденное приказом Минобрнауки России от 13 января 2014 г. №7).

2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Развитие общества, науки и техники ставит систему образования перед необходимостью использовать новые средства обучения. К таким средствам обучения относятся информационные технологии. Новые информационные технологии превращают обучение в увлекательный процесс, с элементами игры, способствуют развитию исследовательских навыков обучающихся. Технология проведения лекционных (ЛЗ) и лабораторно-практических занятий (ЛПЗ) с использованием современных технических средств и новых информационных технологий тренирует и активизирует память, наблюдательность, сообразительность, концентрирует внимание обучающихся, заставляет их по-другому оценить предлагаемую информацию. Компьютер на занятии значительно расширяет возможности представления учебной информации. Применение цвета, графики, звука, современных средств видеотехники позволяет моделировать различные ситуации и среды. Это позволяет усилить мотивацию обучающихся к учебе.

Кроме того, применение компьютера на занятиях позволяет устранить одну из важнейших причин отрицательного отношения к учебе – неуспех. Работая на компьютере, аспирант получает возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь.

Применение компьютерных технологий позволяет сделать занятие по настоящему продуктивным, процесс учебы интересным, осуществляет дифференцированный подход к обучению, позволяет объективно и своевременно проводить контроль и подведение итогов.

Среди разнообразных направлений педагогических технологий стоит выделить:

- проблемное обучение;
- обучение в сотрудничестве;
- игровую деятельность;
- разноуровневое обучение;
- проектное обучение.

Проектная деятельность позволяет реализовать индивидуальный подход в обучении, а также сформировать устойчивый интерес к предмету исследования. При работе над проектом осуществляется сотрудничество преподавателя и аспиранта, что способствует решению главной задачи любой школы – формированию личности.

Целью раздела «Информационные технологии в науке и образовании» дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» является освоение аспирантами основных методов и средств применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности. В условиях информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства к уровню квалификации

научно-педагогических кадров предъявляются особые требования, соответствие которым, как правило, не обеспечивается освоением базового курса информатики и спецкурсов информационных технологий.

Таким образом, основными учебными *задачами раздела* являются:

- углубление общего информационного образования и информационной культуры будущих преподавателей и исследователей, ликвидация возможных пробелов в усвоении базового курса информатики;
- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- овладение современными средствами подготовки традиционных («журнальных») и электронных научных публикаций и презентаций;
- изучение психолого-педагогических основ технологического обучения;
- освоение технологий модернизации образовательных программ на основе внедрения современных информационных технологий;
- изучение современных электронных средств поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами;
- формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов *Internet* в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога.

В данной учебной дисциплине необходимо изучить следующие вопросы:

- ознакомление с основными теоретическими положениями, законами, принципами, терминами, понятиями, процессами, методами, технологиями, инструментами, операциями осуществления научной деятельности на базе информационных технологий;
- изучение основных понятий компьютерных систем и технологий;

- приобретение навыков работы на различных технических средствах компьютерных технологий;
- изучение основ построения компьютерных сетей;
- знакомство с основным программным обеспечением компьютерных технологий;
- изучение методологии создания программных продуктов;
- изучение основ компьютерного моделирования систем;
- формирование у обучающихся общих представлений о необходимости изучения основ информационных технологий в научных исследований.

Основными элементами при изучении раздела «Информационные технологии в науке и образовании» являются активные и интерактивные методы обучения с использованием научных дискуссий, семинаров, моделирования ситуаций, процессов, технологий, операций, организационных и компьютерных деловых игр в логической последовательности от простейших к сложным, самостоятельной экспертной деятельности по оценке эффективности научных разработок.

В процессе изучения раздела «Информационные технологии в науке и образовании» аспиранты продолжают формировать свое современное научное, экономическое, организационное, инженерно-техническое, профессиональное мышление, поэтому они должны понимать и иметь представление:

- о структуре информационной системы;
- о видах обеспечения информационной системы и информационных технологий;
- о свойствах и видах информации;
- об измерении информации и представлении информации в компьютерах;
- о функционально-структурной организации персонального компьютера (ПК);
- об основных компонентах ПК, его периферийных устройствах и основных характеристиках ПК;

- о классификации вычислительных машин и тенденциях их развития;
- о суперкомпьютерах.
- о понятии обобщенной структуры информационной сети.
- о классификации компьютерных сетей (КС).
- об основных видах оборудования и технологиях в КС.
- о сети *Internet*, системе IP-адресации, службе доменных имен, программах-браузерах.
- о системном и прикладном программном обеспечение (ПО).
- об операционной системе и сервисном ПО.
- о графических редакторах и настольных издательских системах.
- о средствах построения схем, геоинформационных системах.
- о базах данных (БД) и представлении информации в реляционных БД.
- о принципах информационной безопасности и защите информации;
- о понятии алгоритма и его свойствах;
- о видах проектирования и программирования (нисходящее, модульное, структурное, объектно-ориентированное).
- о стадиях разработки программного обеспечения.
- об эргономике работы за ПК;
- о математическом моделировании;
- о математических моделях в сельскохозяйственных исследованиях.
- о накоплении и обработке статистической информации.
- об имитационном моделировании и языке GPSS.

Основное содержание раздела «Информационные технологии в науке и образовании» дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» можно представить в виде основных положений, которые сформированы в 6 тем.

2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий

В прошлом информация считалась сферой бюрократической работы и ограниченным инструментом для принятия решений. Сегодня информацию рассматривают как один из основных ресурсов развития общества, а информационные системы и технологии как средство повышения производительности и эффективности работы людей.

Наиболее широко информационные системы и технологии используются в производственной, управленческой и финансовой деятельности, хотя начались подвижки в сознании людей, занятых и в других сферах, относительно необходимости их внедрения и активного применения. Это определило угол зрения, под которым будут рассмотрены основные области их применения. Главное внимание уделяется рассмотрению информационных систем и технологий с позиций использования их возможностей для повышения эффективности труда работников информационной сферы производства и поддержки принятия решений в организациях (фирмах).

Под *системой* понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

Приведем несколько систем, состоящих из разных элементов и направленных на реализацию разных целей (табл. 1).

Таблица 1

Примеры понятия «система»

Система	Элементы системы	Цель системы
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания	Производство товаров
Компьютер	Электронные	Обработка

	и электромеханические элементы, линии связи…	данных
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение…	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение…	Производство профессиональной информации

Понятие «система» широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

Информационная система – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера. В крупных организациях в состав технической базы информационной системы может входить мэйнфрейм или суперЭВМ. Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями. История развития информационных систем и цели их использования на разных периодах представлены в таблице 2.

Таблица 2

Подход к использованию информационных систем

Период	Концепция использования информации	Вид информационных систем	Цель использования
1950-1960 гг.	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки документов на электромеханических бухгалтерских машинах	Упрощение процедуры обработки счетов и расчета заработной платы
1960-1970 гг.	Основная помощь в подготовке отчетов	Управленческие информационные системы для производственной информации	Ускорение процесса подготовки отчетности
1970-1980 гг.	Управленческий контроль реализации (продаж)	Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления	Выборка наиболее рационального решения
1980-2000 гг.	Информация – стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество	Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы	Выживание и процветание фирмы

Процессы в информационной системе, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить в виде схемы, состоящей из блоков (рис. 1):

- ввод информации из внешних или внутренних источников;
- обработка входной информации и представление ее в удобном виде;
- вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;
- обратная связь – это информация, переработанная людьми данной организации для коррекции входной информации.

Рис. 1. Процессы в информационной системе

Информационная система определяется следующими свойствами:

- любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;
- информационная система является динамичной и развивающейся;
- при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;
- выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;
- информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

Создание и использование информационной системы для любой организации нацелены на решение следующих задач:

1. Структура информационной системы, ее функциональное назначение должны соответствовать целям, стоящим перед организацией. Например, в коммерческой фирме – эффективный бизнес; в государственном предприятии – решение социальных и экономических задач.

2. Информационная система должна контролироваться людьми, ими пониматься и использоваться в соответствии с основными социальными и этическими принципами.

3. Производство достоверной, надежной, своевременной и систематизированной информации.

Следует заметить также, что информационные системы сами по себе дохода не приносят, но могут способствовать его получению. Они могут оказаться дорогими и, если их структура и стратегия использования не были тщательно продуманы, даже бесполезными. Внедрение информационных систем связано с необходимостью автоматизации функций работников, а значит, способствует их высвобождению. Могут также последовать большие организационные изменения в структуре фирмы, которые, если не учтен человеческий фактор и не выбрана правильная социальная и психологическая политика, часто проходят очень трудно и болезненно.

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

Подсистема – это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем (рис. 2).

Рис. 2. Структура информационной системы

Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.

2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий

Изучение особенностей использования ИКТ должно включать знакомство с разными аспектами проникновения информационных технологий в сферу образования. В частности, необходимо детальное рассмотрение используемых в образовании технических средств информатизации, программных средств, их содержательного наполнения.

Первые из них – технические средства информатизации образования не возникли в одночасье. Появлению средств информатизации, основанных на использовании компьютерной техники, предшествовало бурное развитие различных некомпьютерных устройств, которые принято называть техническими и аудиовизуальными средствами обучения. На протяжении многих лет к техническим средствам обучения

относили и саму аппаратуру, такую как различные диапроекторы и фонографы, графопроекторы и электрофоны, кинопроекторы и телевизоры, магнитофоны и CD-плееры, а также специально созданные дидактические материалы и пособия, такие как диафильмы, диапозитивные серии, пластинки, кассеты и компакт диски. Именно эти средства обучения на разных этапах развития системы образования являлись основными инструментами повышения эффективности хранения, обработки, передачи и представления учебной информации. В отсутствие компьютерной техники они играли роль средств информационных и коммуникационных технологий. Технические средства, используемые в образовании можно классифицировать на группы в зависимости от вида информации и принципов, лежащих в основе их функционирования.

Компьютеры и связанные с ними информационные и коммуникационные технологии являются основой информатизации образования. Поэтому компьютеры и устройства, управляемые ими, обычно называемые *аппаратным обеспечением*, должны рассматриваться в процессе изучения особенностей использования средств ИКТ. В то же время особенности устройства и функционирования различных средств аппаратного обеспечения на протяжении последних десятилетий прочно вошли в предметную область информатики. Учитывая это, логично остановится лишь на особенностях компьютеров и другого аппаратного обеспечения, наиболее важных для информатизации образования.

Вместе с тем реальное широкомасштабное проникновение средств ИКТ во все виды образовательной деятельности разумно связать с появлением в начале 80-х годов прошлого века персональных ЭВМ, отличительными особенностями которых являлись возможность работы ровно с одним человеком, компактность, быстродействие, относительно низкая стоимость, наличие

большого количества устройств, расширяющих возможности персональных ЭВМ. Главным направлением развития персональных ЭВМ являлось расширение возможностей по обработке информации разных типов. Постепенно подобные аппаратные средства позволили людям создавать, хранить, обрабатывать и передавать текст, графические изображения, фото- и видеофрагменты, звук. В связи с этим современные персональные ЭВМ не вполне корректно называть вычислительными машинами. За такими устройствами прочно закрепилось название *«компьютеры»*.

В связи с этим под компьютерным аппаратным обеспечением, являющимся, по определению, неотъемлемой частью средств ИКТ, используемых в образовании, целесообразно понимать персональные компьютеры и другие аппаратные устройства, работающие во взаимодействии с ними.

Для некоторых персональных компьютеров отличительной чертой является их мобильность, когда благодаря небольшим размерам и весу компьютера, человек имеет возможность использовать его вне зависимости от своего местонахождения.

Способ взаимодействия человека с компьютером и тип требуемого программного обеспечения зависят от так называемой *аппаратной платформы компьютера*.

В это понятие включается совокупность особенностей технической реализации компьютера, присущих марке и фирме-изготовителю конкретного аппаратного обеспечения. В российской системе общего среднего образования используются две таких платформы. В 1976 году был создан первый компьютер Apple Macintosh, разработанный американскими инженерами Стивом Возняком и Стивом Джобсом. Массовое создание таких компьютеров послужило основным толчком к формированию промышленности персональных компьютеров. В 1981 году

фирмой IBM был представлен персональный компьютер IBM PC (PC – personal computer). Его модели PC XT, PC AT, а также модели с процессором Pentium стали, каждый в свое время, ведущими на мировом рынке персональных 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 (тактовая частота процессора);
- объем оперативной памяти;
- объем жесткого диска;
- наличие и скоростные параметры устройства для чтения и записи компакт-дисков;
- наличие манипуляторов «мышь», джойстик и других;
- характеристики видеосистемы компьютера (тип и объем памяти видеокарты; тип, размер и разрешение монитора);
- наличие и характеристики аудиосистемы компьютера (вид аудиокарты, тип акустических систем, наличие микрофона);
- наличие и тип сетевой карты;
- наличие модема;
- наличие оборудования, обеспечивающего беспроводную связь (Wi-Fi, Bluetooth);
- наличие, тип и марка принтера;
- наличие, тип и марка сканера.

Следует отметить, что при определении достаточности конкретных компьютеров существенную роль играют тип и версия операционной системы, а также наличие доступа к локальным и глобальным телекоммуникационным сетям, несмотря на то, что такие параметры не могут быть отнесены к характеристикам аппаратного обеспечения.

В образовании все чаще используются специализированные периферийные устройства, предназначенные для информатизации обучения отдельным дисциплинам. Такими устройствами

являются электронные микроскопы, применяемые в обучении биологии, цифровые омметры, вольтметры и амперметры, используемые при изучении физики, устройства глобального позиционирования (GPS), применяемые на практических занятиях по краеведению.

В аппаратном обеспечении особым образом выделяется семейство средств, характерной особенностью которых является возможность обработки и представления информации различных типов, являющихся относительного новыми с точки зрения развития компьютерной техники. Действительно, за последние годы к числу таких средств, получивших название средств мультимедиа, были отнесены устройства для записи и воспроизведения звука, фото и видео изображений. Если в ближайшее время появятся и получат распространение устройства для цифровой обработки запахов, то эти устройства также будут отнесены к семейству средств мультимедиа. В силу того, что такие средства имеют особое значение для развития общего среднего образования, целесообразно рассмотреть их отдельно.

Таким образом, в широком смысле термин *«мультимедиа»* означает спектр информационных технологий, использующих различные программные и технические средства с целью наиболее эффективного воздействия на пользователя (ставшего одновременно и читателем, и слушателем, и зрителем).

Системы «виртуальной реальности» обеспечивают прямой «непосредственный» контакт человека со средой. В наиболее совершенных из них пользователь может дотронуться рукой до объекта, существующего лишь в памяти компьютера, надев начиненную датчиками перчатку. В других случаях можно «перевернуть» изображенный на экране предмет и рассмотреть его с обратной стороны. Пользователь может «шагнуть» в виртуальное пространство, вооружившись «информационным

костюмом», «информационной перчаткой», «информационными очками» (очки-мониторы) и другими приборами.

В современном мире все большую роль в процессе обмена информацией приобретают компьютеры и основанные на них *компьютерные средства телекоммуникаций*. Различают локальные и глобальные телекоммуникационные сети. Как правило, локальной называют сеть, связывающую компьютеры, находящиеся в одном здании, одной организации, в пределах района, города, страны. Иными словами чаще всего локальной является сеть, ограниченная в пространстве. Локальные сети распространены в сфере образования. Большинство школ и других учебных заведений имеет компьютеры, связанные в локальную сеть. В тоже время современные технологии позволяют связывать отдельные компьютеры, находящиеся не только в разных помещениях или зданиях, но находящиеся на разных континентах. Неслучайно можно встретить учебные заведения, имеющие филиалы в разных странах, компьютеры которых объединены в локальные сети. Более того, локальные сети могут объединять и компьютеры разных учебных заведений, что позволяет говорить о существовании локальных сетей сферы образования.

Телекоммуникационные средства, используемые в образовании, – средства информатизации образования, обеспечивающие обмен информацией в телекоммуникационных сетях.

Электронная почта (E-Mail) – система для хранения и пересылки сообщений между людьми, имеющими доступ к компьютерной сети.

Телеконференция представляет собой сетевой форум, организованный для ведения дискуссии и обмена новостями по определенной тематике.

Доступ к удаленным информационным ресурсам. Используя специализированные средства – информационно-поисковые системы, можно в кратчайшие сроки найти интересующие сведения в мировых информационных источниках.

2.3 Основы компьютерных сетей

Одна из задач учебного раздела состоит в том, чтобы дать обучающимся знания по основам компьютерных сетей и Интернету, помочь им подготовиться к использованию и созданию сетей, понять принципы построения Интернета, научиться обеспечивать защищенные сетевые соединения. Программа интегрирует теоретическое и практическое обучение (в процессе изучения курса аспиранты разрабатывают план сети и строят ее). Курс описывает, для чего и как создаются сети, знакомит с такими понятиями, как «топология сети», «кабельная инфраструктура», рассматривает основные сетевые архитектуры, включая *Ethernet* и *Wi-Fi*. Курс учит объединять компьютеры в сеть с помощью различных устройств связи, настраивать протокол TCP/IP, управлять IP-маршрутизацией и налаживать работать операционных систем. Кроме того, аспиранты смогут узнать из курса, как работают приложения в локальных сетях, построенных на базе технологий Microsoft, и в Интернете.

1. Что такое компьютерная сеть

2. Как компьютеры взаимодейтсвуют в сети

3. Сетевые топологии и способы доступа к среде передачи данных

4. Линии связи

5. Выбор сетевой архитектуры

6. Выбор устройств связи

7. Взаимодействие между компьютерами:

8. Взаимодействие между компьютерами: настройка IP-адресации и маршрутизации

9. Работа в сети: сетевые службы, клиенты, серверы, ресурсы. Защита при работе в сети

10. Сеть Интернет. Начинаем работать в сети

11. Средства общения и обмена данными.

2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий

Изучая данную тему, обучающийся будет знать ответы на вопросы: что такое компьютерная программа, и для чего нужны компьютерные программы; какое бывает программное обеспечение компьютерных информационных технологий; как можно классифицировать и использовать такое программное обеспечение; какие бывают технические средства информатизации и их классификацию.

Основные понятия:

- Hardware, Software и Brainware;
- Программа и системное программное обеспечение;
- Операционная система, утилиты и драйверы;
- Инструментальное и прикладное программное обеспечение;
- Интегрированные пакеты или пакеты прикладных программ;
- Классификация компьютерных технических средств информационных технологий;
- Архитектура компьютера;
- Системы SOHO и СМБ.

Для обозначения основных *компонент программно-аппаратных компьютерных средст*в используют следующие термины:

Software – совокупность программ, используемых в компьютере или программные средства, представляющие заранее заданные,

чётко определённые последовательности арифметических, логических и других операций.

Hardware – технические устройства компьютера («железо») или аппаратные средства, созданные, в основном, с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств.

Brainware – знания и умения, необходимые пользователям для грамотной работы на компьютере (компьютерная культура и грамотность).

Работой компьютеров, любых вычислительных устройств управляют различного рода программы. Без программ любая ЭВМ не больше, чем груда железа. Компьютерная программа (англ. «Program») обычно представляет собой последовательность операций, выполняемых вычислительной машиной для реализации какой-нибудь задачи. Например, это может быть программа редактирования текста или рисования.

Программа – это упорядоченная последовательность команд, предназначенная для решения разных задач с помощью компьютерной техники и технологии; точная и подробная последовательность инструкций на понятном компьютеру языке с указанием правил обработки информации.

Совокупность программ, используемых при работе на компьютере, составляет его *программное обеспечение*.

Существуют классификации программного обеспечения по назначению, функциям, решаемым задачам и другим параметрам.

По назначению и *выполняемым функциям* можно выделить три основных вида ПО, используемого в информационных технологиях:

Общесистемное ПО – это совокупность программ общего пользования, служащих для управления ресурсами компьютера (центральным процессором, памятью, вводом-выводом), обеспечивающих работу компьютера и компьютерных сетей. Оно предназначено для управления работой компьютеров, выполнения отдельных сервисных функций и программирования. Общесистемное ПО включает: базовое, языки программирования и сервисное.

Базовое ПО включает: операционные системы, операционные оболочки и сетевые операционные системы.

Операционная система (ОС) – это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных.

Выделяют однопрограммные, многопрограммные (многозадачные), одно и многопользовательские, сетевые и несетевые ОС.

Сетевые ОС – это комплекс программ, обеспечивающих обработку, передачу, хранение данных в сети; доступ ко всем её ресурсам, распределяющих и перераспределяющих различные ресурсы сети.

Операционная оболочка – это программная надстройка к ОС; специальная программа, предназначенная для облегчения работы и общения пользователей с ОС (Norton Commander, FAR, Windows Commander, Проводник и др.). Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружественный графический интерфейс или интерфейс типа «меню». Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги.

Языки программирования – это специальные команды, операторы и другие средства, используемые для составления и отладки программ. Они включают собственно языки и правила программирования, трансляторы, компиляторы, редакторы связей, отладчики и др.

Сервисное общесистемное ПО для ОС включает драйверы и программы-утилиты, а также тестовые и диагностические программы, программы антивирусной защиты и обслуживания сети.

Инструментальное программное обеспечение или *инструментальные программные средства* (ИПО) – это программы-полуфабрикаты или конструкторы, используемые в ходе разработки, корректировки или развития других программ. По назначению они близки к системам программирования.

Прикладное программное обеспечение (ППО) или *прикладные программные средства* используются при решении конкретных задач. Такие программы называют приложениями.

Любые компьютерные программы работают на каких-либо технических средствах информационных технологий.

Практически любые *компьютерные технические средства* (ТС) *по назначению* можно разделить на *универсальные* – для использования в различных областях применения и *специальные*, созданные для эксплуатации в специфических условиях или сферах деятельности, например, в сложных климатических условиях.

Персональные компьютеры (ПК) – это информационно-вычислительные устройства, ресурсы которых, как правило, направлены на обеспечение деятельности одного работника (пользователя). Это самый многочисленный класс средств

вычислительной техники. Наиболее известны компьютеры типа IBM PC и Macintosh фирмы Apple.

Корпоративные компьютеры (иногда называемые мини-ЭВМ или main frame) – это вычислительные системы (ВС), обеспечивающие совместную деятельность многих работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские ВС, имеющие центральный блок с большой вычислительной мощностью и значительными информационными ресурсами. К нему подсоединяется большое число рабочих компьютеров с минимальной оснащенностью (видеотерминал, клавиатура, устройство позиционирования типа «мышь» и, возможно, устройство печати). В качестве таких рабочих мест корпоративного компьютера обычно используют ПК.

Суперкомпьютеры – это ВС с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов, например, с производительностью свыше 100 мегафлопов (1 мегафлоп – миллион операций с плавающей точкой в секунду). Основная их технология – это реализация принципа параллельной или конвейерной обработки данных, т.е. одновременного выполнения нескольких действий. К ним относят и высокопроизводительные мини ЭВМ, объединяемые общей шиной с общей памятью. Представляет многопроцессорный и (или) многомашинный комплекс, работающий на общую память и общее поле внешних устройств. Архитектура основана на идеях параллелизма и конвейеризации вычислений.

В *квантовом компьютере* основной «строительной» единицей является кубит (англ. аббревиатура «qubit» означает «Quantum Bit») и используются элементарные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция и квантовое отрицание), с помощью которых организуется логика их работы.

2.5 Методология создания программных продуктов.

Понятие алгоритма и его свойства

Алгоритм – точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов.

Поэтому обычно формулируют несколько *общих свойств алгоритмов*, позволяющих отличать алгоритмы от других инструкций.

Такими свойствами являются:

• *Дискретность* (прерывность, раздельность) – алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых (или ранее определенных) шагов. Каждое действие, предусмотренное алгоритмом, исполняется только после того, как закончилось исполнение предыдущего.

• *Определенность* – каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для произвола. Благодаря этому свойству выполнение алгоритма носит механический характер и не требует никаких дополнительных указаний или сведений о решаемой задаче.

• *Результативность (конечность)* – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов.

• *Массовость* – алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде, то есть, он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся только исходными данными. При этом исходные данные могут выбираться из некоторой области, которая называется областью применимости алгоритма.

Виды алгоритмов как логико-математических средств отражают указанные компоненты человеческой деятельности и тенденции, а сами алгоритмы в зависимости от цели, начальных условий задачи, путей ее решения, определения действий исполнителя подразделяются следующим образом:

• *Механические алгоритмы*, или иначе детерминированные, жесткие (например, алгоритм работы машины, двигателя и т.п.);

• *Гибкие алгоритмы*, например стохастические, т.е. вероятностные и эвристические. Механический алгоритм задает определенные действия, обозначая их в единственной и достоверной последовательности, обеспечивая тем самым однозначный требуемый или искомый результат, если выполняются те условия процесса, задачи, для которых разработан алгоритм.

• *Вероятностный* (стохастический) алгоритм дает программу решения задачи несколькими путями или способами, приводящими к вероятному достижению результата.

• *Эвристический* алгоритм (от греческого слова «эврика») – это такой алгоритм, в котором достижение конечного результата программы действий однозначно не предопределено, так же как не обозначена вся последовательность действий, не выявлены все действия исполнителя. К эвристическим алгоритмам относят, например, инструкции и предписания. В этих алгоритмах используются универсальные логические процедуры и способы принятия решений, основанные на аналогиях, ассоциациях и прошлом опыте решения схожих задач.

Линейный алгоритм – набор команд (указаний), выполняемых последовательно во времени друг за другом.

• *Разветвляющийся* алгоритм – алгоритм, содержащий хотя бы одно условие, в результате проверки которого ЭВМ обеспечивает переход на один из двух возможных шагов.

• *Циклический алгоритм* – алгоритм, предусматривающий многократное повторение одного и того же действия (одних и тех же операций) над новыми исходными данными. К циклическим алгоритмам сводится большинство методов вычислений, перебора вариантов.

Цикл программы – последовательность команд (серия, тело цикла), которая может выполняться многократно (для новых исходных данных) до удовлетворения некоторого условия.

Вспомогательный (подчиненный) алгоритм (процедура) – алгоритм, ранее разработанный и целиком используемый при алгоритмизации конкретной задачи. В некоторых случаях при наличии одинаковых последовательностей указаний (команд) для различных данных с целью сокращения записи также выделяют вспомогательный алгоритм.

На всех этапах подготовки к алгоритмизации задачи широко используется структурное представление алгоритма.

Структурная (блок-, граф-) схема алгоритма – графическое изображение алгоритма в виде схемы связанных между собой с помощью стрелок (линий перехода) блоков – графических символов, каждый из которых соответствует одному шагу алгоритма. Внутри блока дается описание соответствующего действия.

Требования, предъявляемые к алгоритму

Первое правило – при построении алгоритма, прежде всего, необходимо задать множество объектов, с которыми будет работать алгоритм. Формализованное (закодированное) представление этих объектов носит название данных. Алгоритм приступает к работе с некоторым набором данных, которые называются входными, и в результате своей работы выдает данные, которые называются выходными. Таким образом,

алгоритм преобразует входные данные в выходные. Это правило позволяет сразу отделить алгоритмы от «методов» и «способов». Пока мы не имеем формализованных входных данных, мы не можем построить алгоритм.

Второе правило – для работы алгоритма требуется память. В памяти размещаются входные данные, с которыми алгоритм начинает работать, промежуточные данные и выходные данные, которые являются результатом работы алгоритма. Память является дискретной, т.е. состоящей из отдельных ячеек. Поименованная ячейка памяти носит название переменной. В теории алгоритмов размеры памяти не ограничиваются, т. е. считается, что мы можем предоставить алгоритму любой необходимый для работы объем памяти. В школьной «теории алгоритмов» эти два правила не рассматриваются. В то же время практическая работа с алгоритмами (программирование) начинается именно с реализации этих правил.

В языках программирования распределение памяти осуществляется декларативными операторами (операторами описания переменных). В языке Бейсик не все переменные описываются, обычно описываются только массивы. Но все равно при запуске программы транслятор языка анализирует все идентификаторы в тексте программы и отводит память под соответствующие переменные.

Третье правило – дискретность. Алгоритм строится из отдельных шагов (действий, операций, команд). Множество шагов, из которых составлен алгоритм, конечно.

Четвертое правило – детерминированность. После каждого шага необходимо указывать, какой шаг выполняется следующим, либо давать команду остановки. Пятое правило – сходимость (результативность). Алгоритм должен завершать работу после

конечного числа шагов. При этом необходимо указать, что считать результатом работы алгоритма.

Виды проектирования и программирования:

- *Нисходящее проектирование*
- *Модульное программирование*
- *Структурное кодирование*
- *Чтение структурированных программ*

Структурированная программа любого размера может быть достаточно легко прочитана и понята путем установления иерархии ее элементарных программ и их абстракций. Элементарные программы читают с целью установления их программных функций. Программные функции используются для документирования программных проектов: их приписывают к элементам языка PDL как *логический комментарий.* Методы структурирования программ с сочетаниями с правилами чтения элементарных программ и логическими 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:

1) на модели построения системы как совокупности объектов абстрактного типа данных;
2) на модульной структуре программ;
3) на нисходящем проектировании, используемом при выделении объектов.

Понятия:

Объект – совокупность свойств (параметров) определенных сущностей и методов их обработки (программных средств). Объект содержит инструкции, определяющие действия, которые может выполнять объект, и обрабатываемые данные.

Свойство – характеристика объекта. Все объекты наделены определенными свойствами, которые в совокупности выделяют объект из множества других объектов. Объект обладает качественной определенностью. Например, объект можно представить перечислением присущих ему свойств. Свойства объектов различных классов могут «пересекаться», т.е. возможны объекты, обладающие одинаковыми свойствами. Одним из свойств объекта являются метод его обработки.

Метод – программа действий над объектом или его свойствами. Метод рассматривается как программный код, связанный с определенным объектом. Объект может обладать набором заранее определенных встроенных методов обработки, либо созданных 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. 3).

Эти пакеты разработаны различными фирмами и имеют свои особенности. Каждый из этих пакетов имеет свой интерфейс. В этих пакетах алгоритмизированы, систематизированы и заложены в виде процедур практически все известные методы аналитического и численного решения математических задач. Все эти системы развиваются, в них вносятся дополнения, и разработчики этих систем предлагают новые модернизированные версии.

Рис. 3. Информационные системы проектирования и моделирования

Системы компьютерной математики. К этим системам можно отнести пакеты Derive, Mathematica, MathCad, Maple, MatLAB и др.

Системы технического моделирования. Наряду с развитием цифровых вычислительных машин формировалось направление аналоговых вычислительных машин (АВМ), с помощью которых решались различные физические и математические задачи. АВМ позволяли решать различные виды математических моделей, представленных в виде дифференциальных уравнений с помощью натурного схемотехнического моделирования. Аналоговые ЭВМ в настоящее время не разрабатываются. Однако появились технические информационные СПРиМ (компьютерные виртуальные конструкторы), в частности Electronics Workbench, Simulink, Vissim, LabVIEW и др., решающие математические задачи с помощью схемотехнического моделирования.

Системы технического моделирования построены по принципу конструктора из блоков. В системах технического моделирования можно решать как математические, так и инженерные задачи. В

этих компьютерных системах можно собирать и конструировать виртуально любые электротехнические схемы с использованием компьютерных аналогов электротехнических и измерительных деталей, а также визуальное моделирование и конструирование инженерных, технических имитаторов электронных приборов и логических устройств. Более того, спроектированные и созданные виртуальные
инженерные и производственные компьютерные объекты и установки можно использовать для натурного эксперимент и производственных испытаний в реальном масштабе времени.

Системы имитационного моделирования. В настоящее время активно разрабатываются системы имитационного моделирования: SimBioSys: C++ оболочки агентно-базового эволюционного моделирования в биологических и общественных науках; системы моделирования SWARM и его расширения MAML (Multi-Agent Modelling Language) для моделирования искусственного мира; пакеты Ascape (Agent Landscape) и RePast (Recursive Porous Agent Simulation Toolkit), написанные на платформе языка Java, для поддержки агентно-базового моделирования; информационные системы NetLogo и MIMOSE (Micro- and Multilevel Modelling Software), предназначенные для создания имитационных моделей и технологий моделирования в общественных науках; SPSS, PilGrim, GPSS, Z-Tree для исследования экономических статистических явлений и процессов и др.

Знание и применение систем компьютерной математики, технического и имитационного моделирования позволяют модельщикам оперативно выбрать систему моделирования, построить адекватные модели, найти способы их решения, перейти полномасштабному исследованию реального явления или процесса на модели, оценить решения моделей и представить поведение и закономерности изучаемого явления.

При компьютерном моделировании с помощью систем математического моделирования важен также субъективный фактор. Глубокое знание и освоение технологий математического моделирования в системах MathCAD, Maple, MatLAB и в других пакетах существенно влияет на оперативность решения математической модели реального объекта.

Изучить в полной мере все системы компьютерного моделирования и технологии достаточно сложно в связи с ограниченностью по времени, однако знать об этих информационных системах, и уметь использовать в своей профессиональной деятельности некоторые из них является необходимым условием компетентности специалиста в соответствующей области знаний.

Тема состоит из десяти модулей. Первый модуль посвящен технологиям моделирования в офисной программе Excel. Использовать систему Excel офисного приложения Windows имеет смысл, если у исследователя на компьютере не какой-нибудь из систем компьютерной математики.

Во втором модуле рассматривается система компьютерной алгебры Derive. Эта система играет важную роль при освоении основ компьютерного моделирования и систем компьютерной алгебры начального уровня. Она ориентирована на решение математических задач для школы и начальных курсов вузов.

В каждом модуле рассматривается одна из систем компьютерной математики (Maple, MathCAD, Mathematica, MatLAB). Здесь приводятся технологии компьютерного моделирования. Основное внимание уделяется решениям систем дифференциальных уравнений, как аналитическими, так и численными методами.

Следующие модули посвящены системам технического моделирования Vissim, Simulink, Electronics Workbench, LabVIEW.

В каждом модуле рассматриваются общие сведения об информационной системе и технологии компьютерного моделирования.

3 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

В разделе «Патентное право и интеллектуальная собственность» рассматриваются вопросы интеллектуальной деятельности и рациональных приемов в технологии продуктивного творческого мышления, создания «интеллектуального продукта»

Непосредственным результатом интеллектуальной деятельности человека являются открытия (установление объективно существующих закономерностей, вносящих коренные изменения в уровень познания), создание технических решений (изобретений), художественно-конструкторских решений (промышленных образцов), а также научных, литературных и художественных произведений.

Для освоения материала обучающийся должен самостоятельно изучить необходимую литературу, в процессе работы над ней рекомендуется составлять конспект, в который следует вносить основные положения изучаемых тем. Для проверки усвоения каждой темы курса необходимо ответить на контрольные вопросы или выполнить контрольные задания и только потом переходить к изучению следующей темы. Также на практических занятиях аспиранты знакомятся с международной патентной классификацией, с методикой анализа существенных признаков объекта и выявления изобретений, правилами и технологией защиты интеллектуальной собственности, патентными исследованиями.

3.1 Объекты интеллектуальной собственности

Интеллектуальная собственность – совокупность исключительных прав как личного, так и имущественного характера на результаты интеллектуальной и в первую очередь

творческой деятельности, а также на некоторые иные, приравненные к ним, объекты.

Интеллектуальная собственность делится на три группы.

К первой относятся объекты ***промышленной собственности,*** требующие регистрации (патентования), *ко второй* – объекты, которые не требуют регистрации, но охраняются по закону об ***авторском праве,*** *к третьей* – объекты, составляющие служебную или коммерческую тайну (не запатентованные технические решения, «фирменные» способы снижения затрат, повышения эффективности труда и т. д.)

В законодательстве большинства стран правовая охрана предоставляется только первым двум группам объектов интеллектуальной собственности (рис. 4).

Рис. 4. Объекты интеллектуальной собственности

Для специалистов в области сельскохозяйственных и технических наук наибольшее значение из интеллектуальной собственности имеет промышленная собственность, защита основных объектов которой в Российской Федерации регламентируется в Гражданском кодексе Российской Федерации [21].

Объектами промышленной собственности являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- товарные знаки;
- промышленные образцы;
- знаки обслуживания;
- фирменные наименования.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (Кодекс) дано определение понятия ***изобретения***, где в соответствии со ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется ***техническое решение*** в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

К так называемым «малым изобретениям» относятся ***полезные модели*** (ст. 1351 Кодекса). В качестве ***полезной модели*** охраняется техническое решение, относящееся к устройству, т.е. объектами полезной модели могут быть только конструкции машин, их механизмов, деталей, агрегатов или орудий. Правовая охрана полезной модели предоставляется при наличии новизны и промышленной применимости.

Еще одним объектом интеллектуальной собственности является ***промышленный образец*** (ст. 1352 Кодекса) – решение внешнего вида изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства.

Промышленному образцу предоставляется правовая охрана, если по своим существенным признакам он является новым и оригинальным. К существенным признакам промышленного образца относятся признаки, определяющие эстетические особенности внешнего вида изделия, в частности форма, конфигурация, орнамент, сочетание цветов, линий, контуры изделия, текстура или фактура материала изделия. При этом, не являются охраняемыми признаками промышленного образца, обусловленные исключительно технической функцией изделия.

Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке оригинально оформленное художественное изображение, служащее для отличия товаров или услуг других предприятий и для их рекламы.

На товарный знак, то есть обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством на товарный знак (ст. 1481 Кодекса).

В соответствии со статьей 1482 Кодекса в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации в любом цвете или цветовом сочетании. Указанный в данной статье перечень обозначений не является исчерпывающим. Таким образом, в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы помимо перечисленных, звуковые, световые и другие виды товарных знаков.

Под ***программой для ЭВМ*** понимается объективная форма представления совокупности данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определенного результата. Кроме того, это могут быть также подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения (ст. 1261 Кодекса).

Под ***базой данных*** подразумевается объективная форма представления и организации совокупности данных (например: статей, расчетов), систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как произведениям литературы, а базам данных – как сборникам.

Авторское право распространяется на любые программы для ЭВМ и базы данных, как выпущенные, так и не выпущенные в свет, представленные в объективной форме, независимо от их материального носителя, назначения и достоинства.

Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы, лежащие в основе программы для ЭВМ или базы данных или какого-либо их элемента, в том числе на идеи и принципы организации интерфейса и алгоритма, а также языки программирования.

Права на изобретение, полезную модель, промышленный образец подтверждает патент на изобретение (полезную модель) или патент на промышленный образец.

Патент на изобретение – охранный документ, подтверждающий исключительное право его обладателя на изобретение. Наличие патента дает его владельцу (патентообладателю) возможность защитить свои права от посягательств в судебном порядке и требовать выплаты компенсаций. Образец титульного листа патентного документа на изобретение приведен в приложении 1.

Сфера действия исключительного права ограничена в пространстве и во времени. Территориальный характер действия патента
означает, что он действует только на территории той страны, где он выдан. Чтобы защитить изобретение в нескольких странах, необходимо получить патенты этих стран.

Другим ограничением действия исключительного права является его срочный характер.

Срок действия патента на изобретение – двадцать лет с даты подачи заявки за исключением случаев, когда изобретение относится к лекарственному средству, пестициду или агрохимикату, для применения которых требуется получение в установленном законом порядке разрешения. Действие патента в этом случае продлевается Роспатентом по ходатайству патентообладателя на срок, исчисляемый с даты подачи заявки на изобретение до даты получения первого такого разрешения на применение, за вычетом пяти лет. При этом срок, на который продлевается действие патента на изобретение, не может превышать пяти лет. Указанное ходатайство может быть подано в период действия патента до истечения шести месяцев с даты получения такого разрешения или даты выдачи патента в зависимости от того, какой из этих сроков истекает позднее.

Срок действия патента на полезную модель составляет десять лет с даты подачи заявки в Роспатент.

Срок действия патента на промышленный образец – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ***25 лет.***

3.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск

3.2.1. Международная патентная классификация

Патентная информация для облегчения поиска с самого зарождения хорошо классифицировалась и в настоящее время унифицирована во всем мире в виде Международной патентной классификации (МПК).

Действующая версия Международной патентной классификации – МПК-2015.01 – вступила в силу 1-го января 2015 г. (с 2006 г. каждая версия МПК обозначается годом и месяцем вступления в силу этой версии, например, МПК-2008.04).

Основанием для выбора рубрики МПК является формула изобретения. МПК разделен на восемь разделов, каждому из которых присвоен индекс, обозначенный заглавной буквой латинского алфавита от А до Н. Содержание каждого из них помещено в отдельном томе, в конце которого приведен перечень классов и подклассов, относящихся к данному разделу.

Тематическую основу раздела составляют классы. Индекс класса образуется присоединением двузначного числа к индексу раздела, например, А 01, Е 01, F 03 и т.д.

Класс МПК может содержать один или более подклассов, каждый из которых имеет свой индекс, образованный добавлением заглавной буквы латинского алфавита к индексу класса (А 01 В, Е

01 B, F 03 K). Разделы, классы и подклассы образуют рубрики МПК. Среди рубрик различают основные группы и подгруппы. Основные группы – иерархические рубрики более высокого подчинения, чем подгруппы. Подгруппы-рубрики, подчиненные группе или подгруппам более высокого уровня. Подчиненность подгруппы определяется точками, стоящими перед обозначением подгруппы.

Например, по МПК-2015.01 такой объект как *Рядовые сеялки с высевающими катушками* имеет определенную рубрику и классифицируется как МПК-2015.01 A01C 7/12.

По этой классификации можно проследить понятия разной степени обобщения:

A – (раздел) – удовлетворение жизненных потребностей человека;

A01 – (класс) – сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; отлов животных; рыболовство и рыбоводство;

A01C – (подкласс) – посадка; посев; удобрение;

A01C 7 – (группа) – посев;

A01C 7/12 – (подгруппа) – сеялки с высевающими катушками.

При освоении МПК необходимо разобраться с ее структурой (раздел – класс – подкласс – группа – подгруппа), научиться пользоваться алфавитно-предметным указателем к МПК и указателями классов изобретений. С Международной патентной классификацией можно ознакомиться на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента (http://www.fips.ru) в разделе «Информационные ресурсы» → «Международные классификации» → «Изобретения» (рис. 5). Здесь вы можете:

- выбрать руководство к МПК, в котором подробно описана структура, принципы построения МПК, инструмент отсылок, правила классифицирования;
- выбрать одну из последних редакций МПК, например, «МПК (8 редакция)»;
- выбрать текущие Базовый или Расширенный уровни МПК;
- ознакомиться с краткой характеристикой последней редакции МПК.

Рис. 5. Редакции МПК на сайте ФИПС

3.2.2 Информационный поиск

Для определения уровня техники, по сравнению с которым будет осуществляться оценка новизны и изобретательский уровень заявляемого изобретения, заявителю необходимо провести информационный поиск.

Источниками информации при проведении поиска являются:

1. патентная документация – официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», описания к охранным документам, заявки на изобретения и полезные модели, доступные для ознакомления третьим лицам в базах данных ФИПС Роспатента или Европейского патентного ведомства (ЕПВ);

2. научно-техническая литература – реферативные журналы, отраслевые периодические издания, материалы научных конференций и симпозиумов.

Полноценный патентный поиск в настоящее время можно провести, только сочетая различные виды носителей информации: по бумажному фонду и базам данных (БД) на сайтах патентных ведомств. Чтобы определить, какие патентные документы содержат информацию по определенной отрасли техники необходимо, используя алфавитно-предметный указатель к МПК, отыскать соответствующий раздел (том) МПК, интересующие рубрики, отметить соответствующие индексы, а затем обратиться к описаниям изобретений в патентном фонде с этими индексами.

Использование Интернета при информационном поиске

Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) Российской Федерации предлагает пользователям Интернета три базы данных (БД) (адрес в Интернете – http: //www.fips.ru.), создаваемые на основе официальных публикаций Роспатента:

- бесплатный доступ к БД с рефератами описаний изобретений к за-явкам и патентам России на русском и английском языках с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с описаниями изобретений на русском языке к российским патентам с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с рефератами описаний полезных моделей на русском языке с 1994 г.

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) предоставляет доступ к БД ЕПВ, содержащим информацию о патентных документах Франции, Германии, Швейцарии, США, ЕПВ и ВОИС (библиографические данные и рефераты на английском языке), а также к библиографическим БД патентных документов 47 национальных и трех региональных патентных ведомств, включая

Россию, ряд стран СНГ и Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ) (адрес в Интернете – http://www.european-patent-office.org).

Основные преимущества использования Интернета в патентном поиске:

- обеспечивается возможность получения оперативной информации о всех последних достижениях ведущих стран мира, поскольку обновление БД, представленных в Интернете, осуществляется многими патентными ведомствами каждую неделю, а то и чаще;
- резко сокращаются затраты времени на проведение поиска;
- сокращаются затраты на патентный поиск, так как часть БД, представленные в Интернете, имеет бесплатный доступ;
- повышается качество и полнота поиска;
- повышается удобство проведения поиска (поиск можно проводить в домашних условиях).

Информационный поиск в бесплатной БД ФИПС Роспатента

По адресу в Интернете (http://www.fips.ru) осуществим выход на сайт ФИПС, на котором представлены наименования основных разделов сайта (рис. 6).

Рис. 6. Сайт ФИПС Роспатента

По карте сайта или в разделе «Информационные ресурсы» переходим в «Информационно-поисковую систему» (рис. 7).

Рис. 7. Вход в Информационно-поисковую систему базы данных ФИП

Для входа в бесплатные базы данных Информационно-поисковой системы в соответствующих окнах «Имя пользователя» и «Пароль» нужно ввести «guest». Войдя в Информационно-поисковую систему (ИПС), выбираем базы данных (библиотеки), в которых будет осуществлен поиск. Для этого в разделе «Патентные документы РФ (рус.)» выбираем «Рефераты российских изобретений» (за этим названием скрывается библиотека изобретений, на которые выданы российские патенты) и «Заявки на российские изобретения» (рис. 8).

Рис. 8. Выбор базы данных для поиска

Сформулировав соответствующий запрос (например, в виде ключевых слов, «*Рядовая сеялка*») и введя его в соответствующее окно поисковой страницы, получаем результат поиска нажатием кнопки «поиск», расположенной непосредственно под окном запроса (рис. 9).

Рис. 9. Поисковый запрос в Информационно-поисковой системе

В дальнейшем ИПС будет осуществлять поиск документов в соответствии с запросом (поисковым образом), который может быть составлен, например, из ключевых слов, характеризующих область техники, или слов, использованных в названии изобретения, фамилии изобретателя и т. д. Поиск завершается в считанные секунды (рис. 10). Результат поиска появляется на

экране монитора в виде списка номеров патентных документов Российской Федерации и заявок с указанием названий.

Рис. 10. Результаты поиска

Для просмотра патентного документа необходимо нажать на кнопку («щелчком») возле номера соответствующего документа (рис. 11).

Рис. 11. Просмотр патентного документа

Информация о документе содержит библиографические данные, реферат и рисунок, если он имеется. Во многих случаях реферат сопровождается чертежом. Этой информации, как правило, бывает

достаточно, чтобы получить представление о сущности изобретения и по результатам поиска принять решение о необходимости заказа полного описания изобретения.

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

3.3.1 Подача заявки на выдачу патента на изобретение

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Требования к оформлению заявки на выдачу патента на изобретение (далее – заявка на изобретение) регламентированы ст. 1374 и 1375 Кодекса и Административным регламентом [2] Данные требования относятся ко всем видам объектов изобретения: будь то продукт (устройство, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений или животных) или способ.

Заявка на изобретение должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что образуют единый изобретательский замысел, т.е. удовлетворять требованию единства изобретения.

3.3.2 Состав заявки на изобретение

Заявка на изобретение должна содержать следующие документы:

- заявление о выдаче патента с указанием автора изобретения и заявителя – лица, обладающего правом на получение патента, а также места жительства или места нахождения каждого из них;
- описание изобретения, раскрывающее его сущность с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники;
- формула изобретения, выражающая его сущность и полностью основанная на описании;

- чертежи или иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;
- реферат.

К заявке прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины, в установленном размере, или документ, подтверждающий основания для освобождения от уплаты пошлины, либо уменьшения ее размера, либо отсрочки ее уплаты.

Документы заявки представляются в двух экземплярах, остальные документы в одном экземпляре.

3.3.3 Содержание документов заявки на изобретение

Заявление о выдаче патента

Заявление о выдаче патента предоставляется на типографском бланке или в виде компьютерной распечатки по образцу и заполняется как заявителем, так и ФИПС. Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: «см. продолжение на дополнительном листе» (пример заявления приведен в приложении 2). Графа «Перечень прилагаемых документов» заполняется путем простановки знака «×» в соответствующих клетках и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре.

Заявление подписывается заявителем. От имени юридического лица подписывается руководитель организации с указанием должности. Подпись руководителя скрепляется печатью. При подаче заявки через патентного поверенного заявление подписывается патентным поверенным.

Структура описания изобретения

В начале, в правом верхнем углу листа указывается *рубрика МПК.* Далее следует название изобретения, а затем описание.

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение, должно соответствовать его сущности и излагается в единственном числе (за исключением названий, которые не употребляются в единственном числе).

Для названия чаще всего используется родовое или видовое понятие, лучше, если в терминологии МПК.

Разделы описания:

- область техники, к которой относится изобретение;
- уровень техники;
- сущность изобретения;
- перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения; библиографические данные (источники информации).

Область техники, к которой относится изобретение

В этом разделе описания указывается область применения изобретения, а если таких несколько, то указываются преимущественные.

Уровень техники

В разделе приводятся сведения об известных аналогах технического решения с выделением из них прототипа (аналога, наиболее близкого к данному техническому решению по совокупности существенных признаков). В качестве аналога технического решения указывается средство того же назначения, известное из сведений, общедоступных на момент подачи заявки, характеризуемое совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков предлагаемого технического решения. При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, в котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них,

которые совпадают с существенными признаками предлагаемого технического решения, а также указываются известные причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

Сущность изобретения

Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся с ним в причинно-следственной связи.

В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога. Не допускается замена 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 подчиняющий пункт.

При составлении формулы изобретения важно помнить, что каждый пункт составляется в виде одного предложения. При этом название изобретения в формуле должно совпадать с названием, указанным в заявлении и описании.

3.3.5 Чертежи или иные поясняющие материалы

Чертежи или иные поясняющие материалы могут быть оформлены в виде графических материалов (собственно чертежей, схем, графиков, эпюр, рисунков, осциллограмм и т.д.), фотографий,

таблиц, диаграмм. Рисунки представляются в том случае, если невозможно проиллюстрировать описание чертежами или схемами. Фотографии представляются как дополнение к другим видам графических материалов. В правом верхнем углу каждого листа графических материалов указывается название изобретения.

Изображение графических материалов выполняются черными, не стираемыми четкими линиями и штрихами, без растушевки и раскрашивания. Масштаб и четкость изображений выбираются такими, чтобы при репродуцировании с линейным уменьшением размеров до 2/3 можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм.

Чертежи выполняются без каких либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «разрез по АВ». Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных видах, разрезах и сечениях), допускается также использование аксонометрической проекции.

Размеры на чертеже не указываются, при необходимости они приводятся в описании. Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорции.

На одном листе чертежа может располагаться несколько фигур. Графические изображения не приводятся в описании и формуле, а представляются отдельно.

3.3.6 Реферат

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания

изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем такого свободного изложения формулы, при котором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта. При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Средний объем текста реферата – до 1000 печатных знаков.

3.3.7 Оформление документов заявки на изобретение

Документы заявки представляются на русском или другом языке. В последнем случае к заявке должен быть приложен их перевод на русский язык. Исключением является заявление, которое представляется только на русском языке.

При этом заявление о выдаче патента, описание изобретения, формула изобретения, чертежи и иные материалы, необходимые для понимания сущности изобретения, а также реферат представляются в двух экземплярах, а другие документы – в одном.

Все документы заявки печатают шрифтом черного цвета на белой бумаге формата 210×297 мм с лицевой стороны каждого листа, располагая строки вдоль его меньшего края. Каждый документ заявки начинают печатать на отдельном листе. Нумерация листов осуществляется арабскими цифрами, последовательно, начиная с единицы, с использованием отдельных серий нумерации. К первой серии нумерации относится заявление, ко второй – описание, формула изобретения и реферат. Если заявка содержит чертежи или иные материалы, они нумеруются в виде отдельной серии.

Тексты описания, формулы изобретения и реферата печатают через полтора интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм.

Листы, содержащие заявление, описание, формулу изобретения и реферат, должны иметь следующие размеры полей: левое – 25 мм, верхнее, нижнее и правое – 20 мм.

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы вписываются чернилами, пастой или тушью черного цвета. Смешанное написание формул от руки и отпечатанное на принтере (печатной машинке) не допускается.

В описании и поясняющих его материалах необходимо использовать стандартизованные термины и сокращения; если это сделать сложно, можно применять их общепринятые в научной и технической литературе понятия.

Специфические термины и обозначения поясняются в тексте при первом их употреблении.

Все условные обозначения должны быть расшифрованы.

На этом процесс оформления материалов заявки завершается.

Правильно оформленные материалы заявки подаются в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности (ФИПС) лицом, обладающим правом на получение патента.

3.4 Экспертиза заявки на изобретение

3.4.1 Условия патентоспособности изобретения

Не всякому изобретению предоставляется правовая охрана. Действия норм патентного права распространяется на

изобретения, которые представляют определенный социально-экономический интерес. В ст. 1350 Кодекса установлены требования, которым должно отвечать изобретение, чтобы на него можно было получить патент. Эти условия называются критериями патентоспособности, а изобретение, отвечающее этим требованиям, – патентоспособным.

Критерии патентоспособности по законодательству Российской Федерации («новизна», «изобретательский уровень» и «промышленная применимость») унифицированы в соответствии с нормами международного права.

Критерий патентоспособности – «новизна»

Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня техники, который включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения.

Для установления соответствия изобретения критерию «новизна» приводится анализ новизны, включающий следующие этапы:

1. определяется совокупность признаков, которые характеризуют изобретение;
2. проводится анализ уровня техники, в результате которого выбираются источники информации, содержащие аналоги – это объекты одного с изобретением назначения, характеризуемые совокупностью признаков, сходных с совокупностью признаков изобретения;
3. выделяется ближайший аналог изобретения, который имеет наибольшее количество сходных с анализируемым изобретением признаков, называемый прототипом;
4. сопоставляются признаки, выделенные на этапе 1, с признаками прототипа и устанавливается их тождественность или различие.

Если в результате сопоставительного анализа установлено тождество признаков в сравниваемых объектах, т.е. созданное

решение не отличаемся от известного, то делается вывод о том, что заявляемое решение не соответствует критерию «новизна». Патент на такое изобретение не будет выдан.

Если установлено, что заявляемое решение отличается от известного, т.е. по сравнению с известным оно имеет отличительные признаки, то делается вывод о том, что решение соответствует критерию «новизна».

Критерий патентоспособности – «изобретательский уровень»

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Этот критерий отражает творческий характер изобретения и утверждает, что изобретение не может логически вытекать из существующего уровня техники, а должно быть создано творческим путем.

Если в результате поиска не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками изобретения, или такие решения выявлены, но не подтверждена известность
влияния отличительных признаков на указанный в изобретении технический результат, то делается вывод, что изобретение соответствует критерию «изобретательский уровень».

Анализ изобретательского уровня проводится после того, как установлена новизна изобретения.

Критерий патентоспособности – «промышленная применимость»

Требование промышленной применимости является обязательным условием патентоспособности изобретения.

В соответствии с п.4 ст.1350 Кодекса «Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере». По существу требование промышленной применимости означает, что задача должна быть решена техническими средствами, достаточными для осуществления изобретения, его работоспособности и получения при реализации нового технического результата.

Если изобретение описано так, что его невозможно осуществить, то оно не соответствует критерию «промышленная применимость» и такому решению откажут в выдаче патента.

3.4.2. Характеристика объектов изобретений

Как было отмечено ранее в соответствии с п. 1 ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных, генетической конструкции) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств, т.е. различные технологические процессы).

Таким образом, изобретение, на которое испрашивается патент, должно не только удовлетворять критериям патентоспособности («новизна», «промышленная применимость», «изобретательский уровень»), но и должно подпадать под один из установленных законом объектов.

Устройство как объект изобретения

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия. Под устройством понимается система расположенных в пространстве элементов, определенным образом взаимодействующих друг с другом.

Например: плуг, сеялка, комбайн, сепаратор, линия обработки сельскохозяйственного материала, электро-, пневмо- и гидросхемы управления каким-либо процессом и т.п., а также их элементы, в частности: корпус плуга, высевающий аппарат сеялки.

При характеристике устройства используют совокупность различных конструктивных признаков, к которым относятся:

а) элементы (механизмы, узлы и детали), составляющие устройство, *например:*

«Соломотряс к зерноуборочным машинам, содержащий ряд параллельных, установленных друг за другом валов с закрепленными на них пластинами и приводными звездочками, причем смежные валы установлены с расстоянием, обеспечивающим перекрытие названных пластин, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на каждом валу закреплен двуплечий рычаг, а каждая приводная звездочка имеет на торцевой поверхности, по крайней мере, два штифта, взаимодействующие с одним из концов двуплечевого рычага, второй конец которого подпружинен»;

б) связи между элементами, *например:*

«*Молотильно-сепарирующее устройство, содержащее ротор, охватывающий его, и установленный с возможностью вращения от привода перфорированный кожух и очистительное приспособление кожуха в виде призматической щетки, расположенной вдоль образующей кожуха с возможностью взаимодействия с его поверхностью, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что щетка соединена с механизмом возвратно поступательного движения, синхронизированным с приводом кожуха»;*

в) форма выполнения связи между элементами, *например:*

«Закрытая оросительная система, включающая насосную станцию с блоками основных и бустерных насосов с реле расхода и реле давления, напорные патрубки которых через обратные клапаны и задвижки соединены с коллектором для подачи по напорному трубопроводу воды в закрытую оросительную сеть с дождевальными машинами, управляемыми операторами, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что станция снабжена двумя парами сигнализаторов – световыми и звуковыми, при этом одна пара сигнализаторов через замыкающие контакты реле давления соединена с блоком бустерных насосов, а другая через замыкающий контакт реле расхода – с блоком основных насосов»;

г) взаимное расположение элементов, *например:*

«Многорядная сельскохозяйственная машина, содержащая установленные на раме транспортного средства ферму для установки рабочих органов, выполненную в виде многократного параллелограмма, и движители, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что на каждом продольном брусе рамы, в передней и задней ее частях, установлены механизмы навески, на которых смонтированы фермы с рабочими органами, а каждый движитель установлен на одном из продольных брусьев, которые соединены с механизмом привода, для изменения ширины колеи движителей, при этом поперечные брусья выполнены телескопическими»;

д) форма выполнения элемента или устройства в целом, *например:*

«Машина для обмолота зерновых культур на корню, содержащая очесывающее устройство, размещенный за ним пневмо-транспортирующий канал, а также домолачивающее и сепарирующее устройство, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что пневмо-транспортирующий канал выполнен в виде двух последовательно расположенных вдоль продольной оси машины камер с возможностью регулирования скорости воздушного

потока в каждой из них, например, посредством дроссельных заслонок»;

в частности, геометрическая форма элемента*, например:*

«Распыливающая насадка к садовым опрыскивателям для обработки кругов и полос, включающая корпус с выходным отверстием и подводящий патрубок, отличающаяся тем, что выходное отверстие имеет трапециевидную форму с большим сечением в верхней части».

или устройства*, например:*

1. Пружинная шайба, содержащая кольцеобразное тело, выполненное из упругой ленты, концы которой состыкованы, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции, тело выполнено по форме листа Мебиуса.

2. Шайба по п. 1, отличающаяся тем, что концы ленты в месте стыка отогнуты в противоположные стороны перпендикулярно опорной поверхности шайбы» (патент Российской Федерации № 2015425);

е) параметры и другие характеристики элементов и их взаимосвязь*, например:*

«Молотильное устройство, содержащее рабочий орган в виде винтовой пружины, вибратор, привод вращения, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что винтовая пружина выполнена с жесткостью, уменьшающейся со стороны воздействия вибратора к противоположной стороне»;

ж) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом*, например:*

«Молотильный аппарат, содержащий барабан с рабочими органами, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что рабочие органы

барабана выполнены в виде единого блока из упругого материала с образованием полостей-камер между ребрами, имеющими переменную по их длине жесткость»;

з) среда, выполняющая функцию элемента*, например:*

«Молотильное устройство, содержащее разной степени упругости цилиндрические барабаны, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что барабаны заполнены различными легкосыпучими материалами, при этом барабан большей упругости заполнен материалом, частицы которого меньше частиц материала, которым заполнен барабан меньшей упругости».

Способ как объект изобретения

Способ как объект изобретения выражается выполнением действия над материальным объектом с помощью материальных объектов и может быть охарактеризован следующими признаками:

а) наличием действия или совокупности действий*, например:*

«Способ уборки зерновых культур, включающий скашивание хлебной массы или подбор ее с поля, сушку массы нагретым газом при ее продвижении по транспортеру к молотильному аппарату, обмолот массы и очистку зерна, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что осуществляют встряхивание хлебной массы при ее продвижении по транспортеру»;

б) порядком выполнения действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях), *например:*

«Способ очистки сточных вод животноводческих комплексов, включающий на стадии механической очистки стоков удаление фосфора и азота путем повышения pH среды, отличающийся

тем, что повышают pH среды до 9-10 культивированием Bacillus pasteurii и Sporos ureae в течение 7-10 суток при 20-25С^0 на питательном субстрате сточной жидкости, в которой по объему на долю жидких выделений животных приходится 1/6 1/8 часть» (патент Российской Федерации № 2067967);

в) условиями осуществления действий, *например:*

1. «Способ уборки зерновых сельскохозяйственных культур, включающий скашивание массы, формирование ее в стога с подстожным каналом, транспортировку, хранение для дозревания и сушки и обмолот, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что массу скашивают на уровне последнего междоузлия при влажности зерна 25-30%.»

2. «Способ по п. 1 , о т л и ч а ю щ и й с я тем, что сушку осуществляют толщиной просушиваемого слоя 1,4-1,6 м»

г) режимом, *например***:**

«Способ хранения слабохолодостойких сортов яблок, заключающийся в закладке их в тару с последующим хранением в холодильном помещении с дифференцированным изменением температуры, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью увеличения срока хранения и сокращения потерь температурный режим хранения устанавливают в зависимости от физиологических периодов плодов через каждые два месяца, начиная от первого осеннего месяца, соответственно в пределах от 1 до 0°С, от 0 до (-1)°С, от (-1) до (+1)°С, а в период от первого весеннего месяца до первого летнего месяца в пределах от 1 до 2°С».

д) использованием веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), *например:*

«Способ получения корма, включающий смешивание компонентов корма и последующее формирование полученной смеси в виде

гранул или таблеток, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в смесь дополнительно вводят химический реагент, образующий газ при взаимодействии с водой» (патент Российской Федерации № 2038026).

е) использованием устройств (машин, орудий, агрегатов, приспособлений, инструментов, оборудования и т.п.), *например:*

«Способ кормления птицы, заключающийся в том, что формируют и раздают кормовую смесь посредством технологической линии кормления с блоком управления, отличающийся тем, что стимулируют биологические ритмы кормовой активности и покоя птицы путем изменения уровня освещенности зон кормления и покоя, при этом уменьшают уровень освещенности технологической зоны кормовой активности перед раздачей корма и увеличивают ее в момент раздачи кормовой смеси, а формируют биологические ритмы кормовой активности и покоя путем изменения направленности потока оптического излучения, уровней освещенности и спектра видимого излучения» (патент Российской Федерации № 2143195).

Вещество как объект изобретения

К веществам как объектам изобретения относятся, в частности:

а) химические соединения, нуклеиновые кислоты и белки;

б) композиции (составы, смеси), *например:***:**

«Корм для свиней, содержащий ячмень, пшеницу и премикс, отличающийся тем, что он дополнительно содержит отруби пшеничные, добавку, содержащую торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренную, а в качестве премикса, премикс П57-1 при следующем соотношении компонентов мас. %: 40-44 ячмень, 30-35 пшеница, 5-1,5 премикс

(П57-1-0), 9-11 отруби пшеничные, 7-14 добавка, содержащая торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренная – остальное» (патент Российской Федерации № 2127064);

в) продукты ядерного превращения.

Штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных как объект изобретения

К штаммам микроорганизмов относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов:

«Штамм бактерий Zoogloea adapt C-92 ВКПМ B-7040, используемый в качестве сорбента ионов тяжелых металлов» (патент Российской Федерации № 2097424).

К линиям клеток растений или животных относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток:

«Штамм культивируемых клеток растения Stephania glabra (Roxb) Miers ВСКК-ВР N 56 продуцент стефарина» (патент Российской Федерации № 2089610).

К генетическим конструкциям относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животных.

Изобретения на применение

Такой объект изобретения может быть охарактеризован как применение устройства или вещества по определенному назначению и способу с их использованием в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по

определенному назначению и устройство или композиция, в которых они используются в соответствии с этим назначением как составная часть.

Необходимо отметить некоторые специфические особенности данного объекта изобретения.

Название изобретения не совпадает с его названием, указанным в формуле.

Например, *изобретение называется «Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных», а формула изобретения имеет такую редакцию: «Применение измельченной травы серпухи венценосной, собранной во время цветения, в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных» (патент Российской Федерации №2054267).*

В большинстве случаев изобретение на применение заключается в использовании по иному назначению известного вещества или устройства. Использование известного способа по другому назначению не практикуется.

Группы изобретений

К группе изобретений относятся*: **способ и устройство для его осуществления, вещество и способ его получения***, варианты решения одной и той же задачи, целое и его часть. Главное требование в этих случаях – это наличие единого общего изобретательского замысла.

В качестве примера группы изобретений можно привести следующую формулу изобретения:

1. Способ уборки подсолнечника, включающий захват стеблей и направление их верхней частью в зону обмолота, отличающийся тем, что обмолот обеспечивают путем нанесения ударов по

корзинке подсолнечника, используя гибкие элементы-биты, причем неоднократные удары по корзинке осуществляют как со стороны семян, так и с обратной ее стороны, что приводит к нарушению биологической связи семян с корзинкой, при этом семена осыпаются, а затем вместе с органическими примесями подвергаются послеуборочной очистке на стационарных пунктах.

2. Устройство для уборки подсолнечника, содержащее лопастной барабан, шнек, транспортер и измельчитель стеблей, отличающееся тем, что с противоположной стороны лопастного барабана по ходу движения уборочного агрегата установлены один над другим два вращающихся навстречу друг другу барабана, на поверхности каждого из них по периметру окружности шарнирно закреплены по всей ширине устройства гибкие элементы-биты с расстоянием между ними в пределах ширины междурядий возделываемой культуры, причем верхний барабан смещен от центра нижнего в сторону от лопастного барабана и закреплен с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости, а в передней части устройства шарнирно закреплен секционный ролик с возможностью самопроизвольного вращения каждой секции» (патент Российской Федерации №2477600).

3.4.3 Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение

Экспертиза заявки на изобретение регламентируется ст. 1384 и ст. 1386 Кодекса, а также п. 13-28 Административного регламента.

В соответствии с Административным регламентом [22], поступившие в ФИПС материалы заявки регистрируются с простановкой даты их поступления. Заявке присваиваемся восьмизначный номер (две первые цифры обозначают год подачи заявки, остальные – порядковый номер заявки в серии данного года).

Заявителю направляется уведомление с сообщением ему номера заявки и даты поступления заявки в ФИПС, которая и будет, в случае получения патента, датой приоритета (прил. 1).

Экспертиза заявки содержит ряд процедур (рис. 12).

В ФИПС заявка проходит двухступенчатую экспертизу: формальную и экспертизу по существу. При проведении формальной экспертизы заявки проверяется:

- наличие документов, которые должны содержаться в заявке или прилагаться к ней (п. 10.2, 10.3 Административного регламента), и соблюдение установленных требований к документам заявки (п. 10.2-10.11 Административного регламента), выявляемое без анализа существа изобретения;
- соответствие размера уплаченной патентной пошлины установленному размеру;
- соблюдение порядка подачи заявки, предусмотренного ст. 1247 Кодекса, наличие, в случае необходимости, доверенности на представительство и соответствие ее установленным требованиям;
- соблюдение требования единства изобретения (п. 10.5 Административного регламента). При проверке выявляются случаи явного нарушения требования единства изобретения без анализа существа заявленного изобретения;
- соблюдение установленного порядка представления дополнительных материалов (п. 15 Административного регламента);

правильность классифицирования изобретения по МПК, осуществленного заявителем (или производится такое классифицирование, если это не сделано заявителем). О положительном результате формальной экспертизы и дате подачи заявки на изобретение заявитель уведомляется незамедлительно.

По истечении восемнадцати месяцев с даты подачи заявки, прошедшей формальную экспертизу с положительным результатом, Роспатент публикует в своем официальном

бюллетене сведения о заявке на изобретение «Изобретения. Полезные модели». Юридический смысл такой публикации заключается в том, что заявляемому изобретению предоставляется временная правовая охрана в объеме опубликованной формулы до даты публикации сведений о выдаче патента. После публикации любое лицо может ознакомиться с материалами заявки.

Экспертиза по существу проводится только после письменного ходатайства заявителя или третьих лиц о ее проведении и уплаты соответствующей патентной пошлины.

Ходатайство может быть подано в любое время в течение трех лет с даты подачи заявки в ФИПС. Если такое ходатайство не поступит в указанный срок, то заявка считается отозванной.

Экспертиза по существу включает в себя информационный поиск в отношении заявленного изобретения для определения уровня техники и проверку соответствия изобретения условиям 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.

Рис. 12. Блок-схема экспертизы заявки на изобретение

Получив решение о выдаче патента, заявитель должен уплатить патентную пошлину за регистрацию изобретения и выдачу патента Российской Федерации на изобретение. При непредставлении в установленном порядке документа, подтверждающего уплату патентной пошлины, регистрация изобретения и выдача патента не осуществляется, а соответствующая заявка признается отозванной.

Одновременно с публикацией сведений о выдаче патента Роспатент вносит изобретение в Государственный реестр изобретений Российской Федерации и выдает патент лицу, на имя которого он испрашивался в заявлении. Если патент испрашивался на имя нескольких лиц, то им выдается только один патент.

На этом экспертиза заявки завершается. Дальнейшее поддержание патента в силе в течение всего срока его действия осуществляется патентообладателем, с которого взимаются годовые пошлины, начиная с третьего года, считая с даты поступления заявки в Роспатент (п. 1, Положение о пошлинах).

Приложение 1

Образец титульного листа патентного документа

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2548950

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ТОЧНОГО ВЫСЕВА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Патентообладатель(ли): ***федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013151739**

Приоритет изобретения **19 ноября 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***25 марта 2015 г.***

Срок действия патента истекает **19 ноября 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

Приложение 2

Пример описания изобретения

A01C7/16 (2006.01)

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ

Область техники

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения, а именно к устройствам для высева семян и удобрений.

Уровень техники

Известно устройство для приготовления кормовой массы, содержащее корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями, выполненными в виде шнека, для подачи кормового материала, установленный в полости корпуса. При этом шнек известного устройства выполнен из упругой полосы в форме прямого геликоида [1].

Недостатком известного устройства является ограниченность диапазона стабилизации подачи материала упругим шнеком, изменение производительности которого относительно невелико, а нулевая производительность недостижима, что применительно к подаче высевного материала не обеспечивает равномерности истечения семян из корпуса через высевное окно.

Сущность изобретения

Задача изобретения – повышение равномерности подачи высевного материала.

Задача решается следующей совокупностью признаков предлагаемого устройства.

Предлагаемое устройство, как и известное, включает корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса. В отличие от известного, в предлагаемом устройстве гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала. Причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и расположены по разные стороны относительно

проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

Продолжение приложения 2

Техническим результатом изобретения является стабилизация процесса высева за счет автоматического изменения подачи высевного материала плоскими лопастями в обратной зависимости относительно изменения давления материала на эти лопасти, причем в диапазоне изменения упомянутой подачи от нормативно максимальной до нулевой и обратно. Технический результат причинно-следственно связан с признаками изобретения. При вращении приводного вала, когда обращенная вперед поверхность плоской лопасти движется встречно высевному материалу, и при предложенной схеме закрепления и расположения на торсионах плоских лопастей упомянутый острый угол **Y** уменьшается при повышении давления на лопасти и увеличивается при падении давления, что при правильно выбранной крутильной жесткости торсионов и площади плоских лопастей обуславливает нормативные (заданные, расчетные, опытные) параметры подачи высевного материала.

В частном варианте исполнения предлагаемого устройства плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Признаки частного варианта исполнения предлагаемого устройства обусловливают оптимальную форму плоских лопастей, обеспечивающую им максимальную рабочую площадь при разных положениях.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

На фиг. 1 схематично изображен высевающий аппарат с фронтальным разрезом его корпуса; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления

Аппарат состоит из корпуса 1 с загрузочным бункером 2 и приводного вала 3 с плоскими лопастями 4, установленного в корпусе. Плоские лопасти 4 закреплены в виде флажков на концах 5 торсионов 6, пропущенных с зазором через диаметральные

отверстия 7 приводного вала 3. Закрепленные на одном и том же торсионе 6 плоские лопасти 4 расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала 3. А относительно проведенной через торсион 6 диаметральной плоскости приводного вала 3 расположенные на этом торсионе плоские лопасти 4 расположены по разные стороны. Плоские лопасти 4 выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал 3 под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, а наружный диаметр этого плоского кольца номинально равен диаметру D полости корпуса 1. На фронтальной стенке 8 корпуса 1 выполнено высевное окно 9 с шибером 10, регулирующим площадь окна и фиксирующимся на корпусе (не показано) в заданном положении. Между передними плоскими лопастями 4 и фронтальной стенкой 8 корпуса образована камера 11.

Аппарат работает следующим образом. При вращении приводного вала 3 против часовой стрелки (при взгляде в передний торец приводного вала) плоские лопасти 4 подают поступающий из загрузочного бункера 2 семенной материал в камеру 11, откуда он истекает через высевное окно 9. В начальный момент работы высевающего аппарата после его пуска семенной материал подается плоскими лопастями 4 при максимальной величине угла **Y** , т.е. при исходном положении плоских лопастей. При насыщении камеры 11 семенным материалом давление на подающие лопасти 4 возрастает и они поворачиваются относительно оси торсиона 6, упруго скручивая последний, накапливая в нем потенциальную энергию упругой деформации от крутящего момента, равного моменту кручения, создаваемому в торсионе 6 силами воздействия семенного материала на плоские лопасти. Угол Y при этом уменьшается и вместе с ним уменьшается подача семенного материала плоскими лопастями 4. Угол **Y** будет уменьшаться до тех пор, пока подача семенного материала плоскими лопастями 4 не сбалансируется с массой семян, истекающих из камеры 11 в высевное окно 9.

Сбалансировавшийся режим подачи семенного материала выдерживается при равенстве упомянутых крутящего момента торсиона 6 и момента кручения, создаваемого семенным материалом относительно оси торсиона. При уменьшении

давления семян, находящихся в камере 11, на плоские лопасти 4 последние поворачиваются под действием крутящего момента торсиона 6, пока этот крутящий момент не сбалансируется с упомянутым моментом кручения, создаваемым семенным материалом. При этом угол **Y** увеличивается и подача семян плоскими лопастями 4 увеличивается до тех пор, пока крутящий момент торсиона 6 и момент кручения, создаваемый семенным материалом относительно оси торсиона, станут равны.

Тем самым исключается разбалансированность режима подачи семенного материала, например, при изменении плотности семенного материала, поступающего из загрузочного бункера 2 в корпус 1 высевающего аппарата.

Норма выхода материала из камеры 11 через высевное окно 9 регулируется шибером 10 путем увеличения или уменьшения площади высевного окна.

Аппарат обеспечивает равномерность высева и высокий диапазон дозирования.

Источники информации

1. Патент РФ №2225144, A23N 17/00, 2004.

Формула изобретения

1. Высевающий аппарат, включающий корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса, ***отличающийся тем, что*** гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала, причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем что плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Приложение 3

МПК

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области_____

_____

Известно устройство (способ, далее объект)_____

_____

_____(библиографические данные источника информации).

Недостатком объекта является_____

_____

Известен также объект (при наличии второго аналога)_____

_____

_____(библиографические данные источника).

Его недостатком является_____

_____

Наиболее близким, принятым за прототип, является объект_____

_____(библиографические данные источника).

Известный объект не может быть применен (описываются недостатки объекта)_____

Предложен объект (приводится характеристика ограничительной части формулы изобретения), отличающийся тем, что (приводится отличительная часть формулы изобретения).

Предлагаемый объект позволяет (перечислить преимущества, т.е. создаваемый технический результат)_____

Предлагаемый объект иллюстрируется чертежами (привести краткое описание чертежей (фигур), если они содержатся в заявке)

Предложенный объект осуществляется следующим образом (приводится подробное описание по существу, в случае устройства дается описание его в статике и динамике, т.е. как оно работает). Привести конкретные примеры объекта.

Таким образом, предлагаемый объект позволяет (указать достигнутый технический результат).

Рекомендуемая литература

1. Положение о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vedu.ru/article/id/polozhenie–o–porjadke–prisuzhdenija–uchenyh–stepenej/

2. Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утв. Приказом Минобрнауки России от 13.01.2014 №7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gaudeamus.omskcity.-com/PDF_legislation/Prikaz_Minobrnauki_RF_-_Ot_13-01-2014_N_7_-_Dejstvuyuschaya_redakciya.pdf

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. № 464. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.npf-geofizika.ru/File/obuchenie/npo/rf-/prikaz464.pdf

4. Паспорта Номенклатуры специальностей научных работников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal-/spec_pass/spec_zapros.php?otr=05.00.00

5. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М. : Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf

6. Волков, Ю. Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Ю. Г. Волков. – 4-е изд., перераб. – М. : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 160 с.

7. Глуховцев, В. В. Практикум по основам научных исследований в агрономии / Самарская ГСХА. Самара, 2005. – 248 с.

8. Завалишин Ф.С, Мацнев М.Г. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1982. –
231 с.

9. Криворученко, В. К. Методология и методика подготовки диссертации : учебно-методическое пособие для аспирантов и докторантов. – М. : Изд-во Московского гуманитарного университета, 2006. – 332 с.

10. Кузин, Ф. А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М. : Ось-89, 2008. – 224 с.

11. Немыкина, И. Н. Кандидатская диссертация: особенности написания и правила оформления : методические рекомендации. – М. : АПКиПРО, 2004. – 28 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //www.macro.ru/council/canddis.pdf

12. Селетков, С. Г. Соискателю ученой степени. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2002. – 192 с. http://-aspirant.istu.ru/docs/3izd.pdf

13. Симонович, С. В. Информатика. Базовый курс / С. В. Симонович [и др.]. – СПб. : Питер, 2005. – 640 с.

14. Советов, Б. Я. Информационные технологии / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – М. : Высшая школа, 2008. – 263 с.

15. Бородакий, Ю. В. Информационные технологии: методы, процессы, системы. – М. : Радио и связь, 2004. – 455 с.

16. Васильков, Ю. В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 256 с.

17. Информатика : учебник / под ред. Н. В. Макаровой. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 768 с.

18. Яковлев, С. А. Моделирование систем : учебник для вузов / С. А. Яковлев, Б. Я. Советов. – 6-е изд. – М. : Высшая школа, 2009. – 343 с.

19. Майстренко, А. В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко. – 2-е изд., стер. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/maistrenko.pdf

20. Гражданский кодекс РФ. Ч.4. – М. : Эксмо, 2010. – 656 с.

21. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 132 с.

22. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на полезную модель и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 96 с.

23. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на промышленный образец и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 95 с.

24. Руководство по экспертизе заявок на изобретения : утв. приказом Роспатента от 25 июля 2011 г. № 87[Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions-_utility_models/ruk_ezp_iz.

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

26. Карпухина, С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение : учебник. – М. : Международные отношения, 2004. – 400 с.

27. Баутин, В. М. Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности / В. М. Баутин. – М. : ФГОУ ВПО МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. – 455 с.

28. Белов, В. В. Интеллектуальная собственность. Законодательство и практика применения : практ. пособие / В. В. Белов, Г. В. Виталиев, Г. М. Денисов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юристъ,
2006. – 351 с.

Оглавление

Предисловие……...……... 3

1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ): МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ …… 5

1.1 Особенности диссертационного исследования……... 5

1.2 Методология диссертационного исследования……... 8

1.3 Планирование и организация научных исследований…….. 36

2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ……. 44

2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий…. 47

2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий……. 52

2.3 Основы компьютерных сетей……... 56

2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий…… 57

2.5 Методология создания программных продуктов.

Понятие алгоритма и его свойства……. 60

2.6 Основы компьютерного моделирования систем…… 65

3 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ…… 69

3.1 Объекты интеллектуальной собственности……. 69

3.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск…….. 73

3.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)……..... 80

3.4 Экспертиза заявки на изобретение…….. 88

Приложения ……..... 101

Рекомендуемая литература…… 107

Учебное издание

Крючин Николай Павлович

Киров Владимир Александрович

Котов Дмитрий Николаевич

Планирование и организация научно-исследовательской деятельности

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 21.09.2015. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 6,45, печ. л. 6,94.

Тираж 30. Заказ №247.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

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

В. В. Зайцев

ФИЗИОЛОГИЯ И ЭТОЛОГИЯ

Методические указания для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 631.52 (07)
ББК 41.31 Р
З-17

Зайцев, В. В.
З-17 Физиология и этология : методические указания для практических занятий / В. В. Зайцев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 66 с.

Методические указания предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология (уровень подготовки кадров высшей квалификации). Учебное издание содержит теоретический материал, последовательность выполнения практических работ, контрольные вопросы, список рекомендованной учебной литературы.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Зайцев В. В., 2014

Предисловие

Основная цель преподавания дисциплины «Физиология и этология» – дать аспирантам современные знания о процессах жизнедеятельности органов, систем органов, формирование системных представлений о функционировании организма сельскохозяйственных животных при воздействии окружающей среды и физиологических механизмах адаптации. Дисциплина «Физиология и этология» входит в цикл обязательных дисциплин, специальные дисциплины отрасли науки и научной специальности основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.03.01 – Физиология. Дисциплина осваивается на втором году обучения аспиранта. Курс дисциплины предполагает наличие у аспирантов знаний по дисциплинам биология с основами экологии, биохимия в объеме программы высшего профессионального образования.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы для сдачи кандидатского экзамена по спецдисциплине и могут быть использованы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.03.01 – Физиология. Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология, должен обладать следующими компетенциями:

- 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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1 (вводное). Порядок работы в лаборатории. Охрана труда и техника безопасности. Инструменты и приборы, используемые в опытах

Цель занятия: ознакомление студентов с порядком работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности при проведении занятий, подготовка животных к опытам, инструменты и приборы, используемые в опытах.

Охрана труда и техника безопасности в учебном процессе

Лабораторные занятия должны выполняться в условиях, обеспечивающих высокую производительность учебного труда и исключающих возникновение травм, ожогов, ушибов и других повреждений студентов. На занятиях по физиологии часто используются электрические приборы, режущие инструменты, растворы кислот, щелочей и другие средства, а также лабораторных и сельскохозяйственных животных. Включение их в работу требует соблюдения определенных правил охраны труда и техники безопасности, предупреждающих воздействие на студентов опасных и вредных производственных факторов, что особенно необходимо в современных условиях научно-технического прогресса.

Основные правила предупреждения электротравм

При использовании прибора в работе необходимо до включения произвести его внешний осмотр и убедиться в соответствии потребления им электрического тока и напряжения его в сети. Все токоведущие части должны иметь неповрежденную изоляцию и плотные контакты, а конструкция прибора – соответствовать условиям его эксплуатации и обеспечивать защиту работающего от соприкосновения с токоведущими и двигательными частями. Корпус прибора или металлические его части, доступные для прикосновения человека, подвергают защитному заземлению, показания прибора ставят на нуль. В приборах должна быть действующая звуковая сигнализация, например красная лампочка при включении высокого напряжения. Приборы следует предохранять от попадания на них воды, паров, растворов кислот и щелочей. Перегоревшие предохранители не заменять самодельными.

Основные правила работы с реактивами

На занятиях часто используют реактивы в растворах, а в отдельных случаях в виде кристаллов. Точность полученных результатов при выполнении лабораторных опытов во многом зависит от чистоты реактивов. Поэтому их нужно предохранять от загрязнения и держать в закрытой посуде. Случайно рассыпанный реактив вновь вносить в эту же тару нельзя. Реактивы без этикетки и неизвестного состава в работе не используют. Растворы реактивов хранят в плотно закрытой посуде, а легко испаряющиеся – в склянках с двойными шлифованными затворами. Жидкости с резким запахом содержат и переливают только в вытяжном шкафу. Нельзя определять реактивы по запаху из горлышка посуды, а также на вкус. Во время работы на стол выставляют реактивы, необходимые только для данного занятия. Переливать растворы из одной емкости в другую можно с помощью мерных цилиндров, бюреток и пипеток, не допуская их разбрызгивания. Ядовитые жидкости и концентрированные растворы набирают только с помощью резиновой груши или пипетки с баллоном. Твердые вещества, бумагу, вату не выбрасывают, а остатки кислот, щелочей и другие жидкие реактивы не выливают в раковину, а собирают их в специально отведенную посуду.

В лабораторной практике нередко пользуются такими ядовитыми веществами, как ртуть, метиловый спирт и бром. Ртуть может вызвать смертельное отравление при содержании ее в воздухе 0,00005 об%. Поэтому необходимо очень осторожно работать с приборами, содержащими ртуть, и не допускать ее утечки при заправке аппаратов. Метиловый спирт – очень ядовитая и легковоспламеняющаяся жидкость, с воздухом образует взрывоопасную смесь. Он сравнительно легко проникает в организм через неповрежденную кожу, а при попадании внутрь до 5-8 г вызывает сильное отравление и потерю зрения. Метиловый спирт по запаху, цвету и вкусу мало отличается от этилового спирта, и поэтому хранить их следует раздельно. Бром имеет свойство испаряться и поэтому сильно раздражает органы дыхания, а при контакте с кожей вызывает ожоги. Он является пожароопасным препаратом, хранят его в специальных банках с притертой пробкой и сверху закрытой шлифованным колпаком. Готовят растворы брома в вытяжном шкафу при активной тяге.

Растворы кислот и щелочей высокой концентрации хранят в небольших емкостях (на 1 л) с плотно закрывающимися пробками. Если во время работы нужно разбавить какую-либо кислоту (особенно серную и азотную), то ее постепенно вливают в воду, но не наоборот, иначе это вызовет сильную реакцию и разбрызгивание жидкости. При использовании дымящихся кислот (соляной, азотной) надевают очки и респиратор или обвязывают рот и нос сложенной в 2-3 слоя марлей, смоченной 2% раствором гидрокарбоната натрия. В случае проливания кислоты на пол ее засыпают песком или мелким шлаком, собирают и выносят в специально отведенное место. Участок пола, облитый кислотой, промывают раствором гидрокарбоната натрия.

Основные правила работы с животными

Лабораторные и сельскохозяйственные животные, используемые на занятиях, могут нанести животным различные повреждения: укусы, ранения, ушибы, царапины и другие травмы. Крупные животные чаще их наносят задними конечностями – корова делает резкое движение конечностью в сторону, а лошадь назад. Поэтому подходить к ним необходимо осторожно. С учетом возможного нанесения удара. Для предотвращения травм все манипуляции, связанные с проведением учебных занятий, выполняют на животных после предварительной их фиксации. Все работы проводят так, чтобы выделения животного (слюна, моча, выдыхаемые пары, а также кровь при ее взятии) не попадали на кожу, в глаза, на одежду обучаемого. Поэтому каждый студент на занятиях надевает халат, а при необходимости белый колпак и резиновые перчатки. Вместе с этим обращают внимание на соблюдение противопожарных правил во время занятий. Осторожно пользуются газовыми установками, электронагревательными приборами, спиртовками, открытым огнем. Каждый студент должен знать местонахождение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться. При обнаружении каких-либо нарушений правил охраны труда и техники безопасности немедленно сообщают об этом преподавателю.

Оказание первой помощи при несчастных случаях

При поражении электрическим током пострадавшего как можно быстрее освобождают от действия тока, немедленно

оказывают ему помощь и сообщают об этом медицинскому персоналу. Поступление тока к пострадавшему можно прекратить путем отключения прибора или разрыва контакта его с токоведущими частями. Потерпевшему предоставляют полный покой и обеспечивают приток свежего воздуха. При потере сознания и отсутствии дыхательных движений ему немедленно делают искусственное дыхание и непрямой массаж в области сердца. При наружных ожогах кислотой или щелочью пораженное место в течение 5-7 мин тщательно обмывают водой до прекращения болевого ощущения. А затем при ожоге кислотой поверхность кожи промывают 2% раствором натрия гидрокарбоната, а при ожоге щелочью – 2% борной или 5% уксусной кислотой. После этого участок поражения снова промывают водой. При попадании кислоты или щелочи в глаза немедленно их промывают слабой струей холодной воды. При случайном проглатывании кислоты, щелочи или другого токсического вещества как можно скорее пострадавшему дают выпить большое количество воды или молока, вызывают рвоту и сообщают врачу.

При укусах, ранениях и царапинах места поражения промывают 2% раствором борной кислоты или танина, кожу вокруг травмы смазывают 5% спиртовым раствором йода, накладывают стерильную повязку и направляют пострадавшего к врачу. При ушибах на участок повреждения кладут какой-либо чистый охлаждающий предмет. При возникновении сильного кровотечения необходимо выше места травмы наложить жгут на 1,5-2 ч. При ожогах на пораженное место накладывают салфетку, обильно смоченную 5% раствором калия перманганата или 2% раствором танина.

Фиксация животных

Ограничение движения у животных производится с целью предохранения работающих с ним студентов от нанесения травматических повреждений. Для этого пользуются различными приемами и методами фиксации. Лошадей фиксируют в станке или на специальном операционном столе, а также путем повала. Движения их можно ограничить поднятием передней конечности с изгибом ее в запястном суставе, наложением закрутки на верхнюю губу или на одну из ушных раковин в области основания.

Коров фиксируют чаще всего в станке или стойле. Держат их за рога и несколько поворачивают голову в сторону. Кроме того коровам накладывают носовые щипцы, которыми сдавливают носовую перегородку, а быков удерживают через кольцо, вставленное в носовую перегородку, и прикрепленное к нему водило. Для этих целей пользуются также различными станками или производят повал животных.

Свиней обычно укрепляют в положении стоя с использованием металлической закрутки или длинных щипцов. Закрутка представляет собой полую трубу, в которую вставляют подвижный стержень с петлей из капроновой или обычной веревки. Петлю накладывают на верхнюю челюсть и затягивают ее с помощью стержня. Щипцами захватывают шею позади ушных раковин и, сдавливая, удерживают животных в определенном положении.

Собак фиксируют в станках с помощью лямок и намордников, а кроликов и морских свинок – на деревянных или металлических столиках тесьмой или специальными приспособлениями. Для операции этих животных закрепляют на столиках в спинном или брюшном положении.

Птицу фиксируют в станке прямоугольной формы. Размеры его определяют величиной птицы. На верхнюю плоскость станка натягивают плотную ткань с отверстиями для ног и канюли. Крылья и ноги птицы привязывают тесемками к каркасу станка.

Лягушек после предварительного наркотизирования прикрепляют булавками к пробковой пластинке.

Местное обезболивание и наркоз животных

Для ограничения движений, расслабления мышц и устранения болевой чувствительности при проведении исследований и физиологических опытов животным применяют местное обезболивание или наркоз. Препараты, используемые для этих целей, нередко вызывают нежелательные, побочные явления. Для их предупреждения и облегчения течения наркоза и местного обезболивания
рекомендуется предварительная фармакологическая обработка животных различными лекарственными средствами – премедикация.

При выполнении физиологических опытов иногда требуется поверхностная анестезия кожи, слизистых или серозных оболочек. Достигается это путем распыления на подготовленный участок ткани быстроиспаряющейся и охлаждающейся жидкости – хлорэтила в количестве 10-20 мл. Используют также 5% раствор новокаина, 0,5% или 2% раствор дикаина, которые наносят на слизистую оболочку пипеткой или пропитанным тампоном. Для инфильтрационной анестезии чаще применяют 0,25-1% раствор новокаина в физиологическом растворе натрия хлорида с последующим внесением в него адреналина 1:1000 в количестве 2 мл на 1 л раствора. Свежеприготовленный раствор вводят в ткани послойно по линии намеченного разреза.

Для наркоза лошадей назначают хлоралгидрат внутрь в дозе 10-12 г на 100 кг массы животного в виде 3-5% растворов с добавлением в них слизистых отваров. Приготовленный раствор дают животному выпить или вводят в желудок через носопищеводный зонд или в прямую кишку из клистерной кружки. Для предупреждения развития рефлекторного шока перед наркозом за 20-30 мин лошади вводят внутримышечно 5 мл 1% раствора атропина сульфата.

Для наркоза крупного рогатого скота чаще всего используют алкоголь из расчета 250-300 мл 40% спирта этилового на 100 кг массы животного. К раствору добавляют 6 г глюкозы на 100 мл алкоголя и вводят его внутривенно медленно (20-30 мл в мин). В целях премедикации за 30-40 мин до наркоза животному вводят внутримышечно аминазин 0,5-0,7 мг/кг в виде 2,5% раствора. Для мелких жвачных в качестве наркоза также применяют 40% спирт этиловый 300-400 мл на одну овцу или козу. Раствор вводят в ротовую полость из бутылки. Для премедикации назначают аминазин в дозе 2,5 мг/кг внутримышечно.

Наркоз у свиней протекает в основном благоприятно, но для премедикации применяют аминазин в дозе 1,2-2мг/кг или комбелен 0,2 мл на 10 кг массы животного. Для наркоза в большую ушную вену вводят 20% раствор хлоралгидрата в дозе 5 мг га 50 кг массы. Глубокий наркоз наступает также при введении 3%
раствора хлоралгидрата из расчета 0,3 г/кг интраперитонеально. Для премедикации собак внутримышечно вводят аминазин 2,5 мг/кг или комбелен 0,3-0,5 мл на 10 кг массы, ослабленным

животным дозу уменьшают наполовину. Для ингаляционного наркоза чаще всего применяют эфир, который вносят по 1-2 капли в секунду в маску, укрепленную на лицевой части головы собаки. Неглубокий наркоз можно вызвать внутривенным введением 5% раствора тиопентала в дозе 20 мг/кг.

Премедикация кошек, кроликов, птиц достигается внутримышечным введением аминазина 0,2 мг/кг или комбелена в дозе 0,1 мл/кг. Кошек, кроликов, морских свинок мышей и лягушек наркотизируют эфиром под стеклянным колпаком или в камере. Для этого эфир подогревают в теплой воде и пары его подают в колпак или в камеру, туда же можно положить ватный тампон, пропитанный эфиром. Для наркоза птиц применяют тиопентал 18-20 мг/кг, из которого готовят 5% раствор с добавлением глюкозы и вводят его медленно в подмышечную вену.

Тема 1. Кровообращение

Занятие 2. Наблюдение и запись сокращений сердца лягушки. Автоматия сердца. Влияние температуры на сердечные сокращения

Цель занятия: ознакомление с работой сердца лягушки и ее регистрация, наблюдение за последовательностью сокращения и расслабления его отделов; убедиться в автоматической деятельности сердца; исследовать влияние температуры на характер автоматии.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, кимограф, универсальный штатив, серфин, пробковая дощечка для фиксации лягушки, набор хирургических инструментов, спирт этиловый для наркоза, раствор Рингера, салфетки, ватные спиртовые тампоны, кимограф.

Кровообращение. Кровь движется по кровеносным сосудам благодаря периодическим сокращениям сердца и эластичности сосудов. Сердце и кровеносные сосуды составляют единую систему кровообращения. Многообразные функции крови могут осуществляться лишь при ее непрерывном движении по сосудам, т.е. при наличии кровообращения.

Сердце является центральным органом системы кровообращения. Функция сердца заключается в перекачивании

крови из венозных сосудов в артериальные. Эта функция насоса обеспечивается благодаря ритмическим чередованиям сокращений и расслаблений мускулатуры отделов сердца. Сердце лягушки обладает теми же свойствами, что и сердце теплокровных животных, но менее чувствительно к колебаниям температуры, газообмена, доставки питательных веществ. Оно состоит из венозного синуса, двух предсердий и одного желудочка. Сердечный цикл начинается с систолы венозного синуса, затем наступает его диастола и систола предсердий. Они сменяются диастолой предсердий и систолой желудочка. Цикл завершается диастолой желудочка.

Сердце, извлеченное из организма, при создании определенных условий продолжает ритмично сокращаться. Это обусловлено автоматией сердца, т. е. способностью приходить в состояние возбуждения без воздействия извне, под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

Ход работы 1. Лягушку предварительно обездвиживают путем разрушения головного и спинного мозга. Для этого можно использовать два способа. При первом способе лягушку завертывают в марлевую салфетку и двумя пальцами левой руки прижимают вытянутые задние лапки. Средним и большим пальцами подпирают голову с боков, а указательным слегка наклоняют голову лягушки книзу. В этом случае обозначается положение ромбовидной ямки, соответствующее области сочленения костей и первого позвонка. Проколов мягкие ткани острием зонда, вводят в ромбовидную ямку вертикально зонд так, чтобы ощутить твердую основу позвонка. Зонд переводят в горизонтальное положение и вводят его в спинномозговой канал. Разрушают спинной мозг продвижением зонда несколько раз вдоль позвоночника. Затем снова переводят зонд в вертикальное положение и, не вынимая его из ромбовидной ямки, вводят в головной мозг и разрушают его. При втором способе обездвиживания лягушку заворачивают в марлевую салфетку и оставляют свободной голову. Один конец ножниц вводят в ротовую полость, другой устанавливают на 0,5 см сзади от заднего края глаз и отрезают верхнюю челюсть. Ватным тампоном промокают кровь, чтобы был виден спинномозговой канал, вводят в него зонд и разрушают спинной мозг.

Лягушку прикалывают булавками за лапки на дощечку брюшком вверх, согласно методике вскрывают сердце, осторожно пинцетом приподнимают сердечную сорочку (перикард), разрезают ее маленькими ножницами и обнажают сердце.

Верхушку сердца захватывают серфином, соединенным при помощи нитки с записывающим рычажком, включают кимограф и записывают на его барабане механокардиограмму. Наблюдают за последовательностью сокращений отделов сердца: венозного синуса, предсердий и желудочка, подсчитывают частоту сокращений сердца в минуту.

Кардиограмму записывают в тетрадь, отмечают систолу и диастолу предсердий и желудочка.

Ход работы 2. После обездвижения, фиксации на пробковой дощечке, вскрытия и обнажения сердца, как это описано в работе 25, осторожно удалить сердечную сорочку, подвести две лигатуры под разветвления аорты. Одной из них завязать обе аорты, другой – полые вены до их впадения в синус. Собрав все лигатуры в одной руке, отделить сердце от окружающих тканей. Обрезать коротко лигатуры, поместить сердце в стеклянную емкость, наполненную раствором Рингера. При правильной изоляции сердце продолжает сокращаться, что свидетельствует об автоматии. Помещая емкость с сердцем в сосуд с водой с разной температурой, считать число сокращений сердца в минуту. Убедиться в том, что с понижением температуры частота сокращений сердца уменьшается, а с повышением – возрастает.

Контрольные вопросы

1. Понятие о сердечном цикле и его фазах.
2. В какой последовательности происходит заполнение полостей сердца кровью?
3. Назовите клапаны сердца и их функции.

Занятие 3. Роль проводящей системы в автоматии. Рефрактерность сердечной мышцы. Экстрасистола

Цель занятия: накладывая лигатуры на разные отделы сердца, установить роль различных отделов проводящей системы в автоматии

сердца и выявить наличие градиента автоматии; исследовать возбудимость желудочка сердца в различные фазы его деятельности.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, кимограф, универсальный штатив, серфин, пробковая дощечка для фиксации лягушки,набор хирургических инструментов, спирт этиловый для наркоза, раствор Рингера, салфетки, ватные спиртовые тампоны, кимограф, электростимулятор.

Автоматия – свойство сердца ритмически сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом. Автоматия обусловлена наличием в сердце проводящей системы. У млекопитающих эта система состоит из синатриального узла (Кис-Флека), атриовентрикулярного узла (Ашоф-Тавара), пучка Гисса и волокон Пуркине. В проводящей системе сердца лягушки имеется два узла: узел Ремака в венозном синусе и Биддера в межпредсердной перегородке на границе с желудочком. От узла Биддера отходят волокна, распространяющиеся по всей мускулатуре, кроме его верхушки. Сердечная мышца, как и любая возбудимая ткань, после прохождения импульса возбуждения впадает в состояние полной невозбудимости – абсолютной рефрактерности. Этот период совпадает с фазой систолы сердечной мышцы. Нанесенные во время систолы раздражения не вызывают дополнительных сокращений сердца. Если же раздражение наносится во время диастолы (при относительной рефрактерности) или во время общей паузы мышца сердца отвечает внеочередным сокращением – экстрасистолой, за которой следует удлиненная пауза, называемая компенсаторной.

Ход работы 1. Лягушку обездвиживают и прикрепляют булавками к дощечке, вскрывают грудобрюшную полость и освобождают сердце от сердечной сорочки. Верхушку сердца захватывают зажимом, соединенным с записывающим рычажком и на кимографе записывают сокращения сердца. Подсчитывают количество сокращений отделов сердца: венозного синуса, предсердий и желудочка в мин. Накладывают первую лигатуру Станниуса, для чего проводят глазным пинцетом нитку под дугу аорты и перевязывают сердце на границе между венозным синусом и предсердиями. Наблюдают, что произойдет после перевязки, подсчитывают число сокращений отделов сердца, записывают сокращения сердца. Не снимая первой лигатуры,

накладывают вторую лигатуру на границу между предсердиями и желудочком. Подсчитывают количество сокращений отделов сердца в мин, записывают сокращения сердца. Сердце систематически увлажняют раствором Рингера.

Ход работы 2. Обездвиживают лягушку и подготавливают ее обычным способом для записи кардиограммы [1, С. 62]. Концы электродов от электростимулятора располагают по обе стороны от желудочка сердца. Пускают в ход кимограф и на его барабане записывают нормальную кардиограмму. Затем раздражают сердце одиночными импульсами сверхпороговой силы в начале и середине сокращения сердца. Через несколько нормальных сокращений сердца вновь его раздражают во время сокращения и начале расслабления. Отмечают, в каких случаях сердце не реагирует на раздражение, и в каких наблюдается экстрасистола.

Контрольные вопросы

1. Понятие о сердечном цикле и его фазах.
2. Факторы, обуславливающие очередность фаз сердечного цикла.
3. Проводящая система сердца. Суть и назначение опыта Станниуса.
4. Абсолютная и относительная рефрактерность сердечной мышцы.
5. Работа сердца. Систолический и минутный объем сердца.

Занятие 4. Нервная регуляция деятельности сердца. Влияние адреналина, ацетилхолина, калия, кальция на сокращение сердца лягушки

Цель занятия: изучить влияние раздражения вегетативных нервов на деятельность сердца лягушки и млекопитающих; проследить, как изменяется работа сердца под влиянием гуморальных факторов.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, кимограф, универсальный штатив, серфин, пробковая дощечка для фиксации лягушки, набор хирургических инструментов, спирт этиловый для наркоза, раствор Рингера, салфетки, ватные спиртовые тампоны, кимограф, электростимулятор.

Автоматия сердца обеспечивает его непрерывную и ритмическую деятельность, однако частота и сила сердечных сокращений изменяются в зависимости от активности организма и условий, в которых он находится. Такая изменчивость работы обеспечивается нервным и гуморальным механизмами регуляции.

Нервная регуляция сердечной деятельности осуществляется импульсами, поступающими к сердцу от ЦНС по блуждающим и симпатическим нервам. Раздражение вегетативных нервов сердца влияет на ритм и силу сердечных сокращений. Раздражение периферического конца перерезанного блуждающего нерва, как правило, тормозит работу сердца (уменьшает силу и частоту сокращений, снижает проводимость и возбудимость), раздражение симпатического нерва оказывает противоположный эффект, т.е. стимулирует сердечную деятельность.

На деятельность сердца влияют некоторые гормоны и биологически активные вещества. Гормоны надпочечников адреналин и норадреналин вызывают учащение и усиление сокращений сердца. При избытке в крови гормона щитовидной железы тироксина учащаются сердечные сокращения. Содержание адреналина и норадреналина увеличиваются при избыточной нагрузке, болевых раздражениях, эмоциональном возбуждении. Эффект действия адреналина на сердечную мышцу напоминает влияние симпатических нервов. При раздражении блуждающих нервов в их окончаниях выделяется ацетилхолин, который ослабляет и урежает сердечные сокращения.

Ход работы 1. Первая часть работы – на лягушке выполняется студентами индивидуально, вторая часть – на кролике. Подготовить оборудование для кардиографии сердца лягушки [1, С. 62], а также электростимулятор с электродами.

Раздражение вагосимпатического ствола у лягушки. Обездвижить лягушку, зафиксировать ее на пробковой дощечке и обнажить сердце. Перерезать с левой или правой стороны ключицу и удалить часть нижней челюсти, обнажив подмышечную область. Отпрепаровать пинцетом и стеклянным крючком сосудисто-нервный пучок, включающий сонную артерию, системную дугу аорты, вагосимпатический ствол и гортанный нерв. Взять блуждающий нерв на лигатуру и подвести под него электроды. Сосчитать число сокращений сердца в течение 30 с. Найти силу раздражителя, вызывающую отчетливое замедление деятельности сердца (напряжение тока 2-3 В с частотой 30-40 Гц). Удвоить пороговую силу раздражителя и раздражать нерв в течение 2-3 с. Сердце останавливается в фазе диастолы, «расплывается», но через некоторое время восстанавливает свою деятельность.

Раздражение блуждающего нерва у кролика. У кролика, подвергнутого общему наркозу, сделать кожный разрез по средней линии шеи. Разъединив мышцы шеи тупым способом, отделить слева и справа от трахеи сосудисто-нервный пучок, в состав которого входят сонная артерия, блуждающий нерв (белого цвета, плотный), нерв – депрессор (тонкая веточка, имеется только у кролика) и шейный симпатический ствол (сероватого цвета, волокнистый). Подвести под блуждающий нерв лигатуру. Отпрепарировать как можно выше, перевязать и перерезать его. Подготовить к работе электрокардиограф (опыт 60), установить нужную чувствительность и зарегистрировать на втором отведении фоновую ЭКГ (при минимальной скорости движения ленты). Положить периферический конец вагуса на электроды и раздражать импульсным током в течение 2-3 с. Снова записать ЭКГ при той же скорости движения. Сравнить ЭКГ, обратив внимание на частоту сердечных циклов, высоту зубцов и величину интервалов.

Ход работы 2. Подготовить оборудование для кардиографии сердца лягушки [1, С. 62], раствор адреналина 1:1000, раствор ацетилхолина 1:50000, 1% растворы калия хлорида и кальция хлорида. Верхушку желудочка сердца захватывают серфином, соединенным при помощи нитки с записывающим рычагом. Пускают в ход барабан кимографа и записывают сокращения сердца лягушки, подсчитывают частоту его сокращений в мин. Затем последовательно наносят на сердце глазной пипеткой растворы адреналина, ацетилхолина, калия хлорида и кальция хлорида, и каждый раз записывают на кимографе кардиограмму, подсчитывая частоту его сокращений в мин. После нанесения каждого раствора и подсчета сокращений сердца отмывают сердце раствором Рингера и выжидают исходной частоты сокращений. Подобные наблюдения можно проследить на сердце лягушки, помещенном на часовое стекло.

Контрольные вопросы

1. Как влияют блуждающий и симпатический нервы на деятельность сердца?
2. Как изменяется деятельность сердца при раздражении рецепторов рефлексогенных сосудистых зон?

3. Какие гуморальные раздражители стимулируют работу сердца, и какие тормозят?

Занятие 5. Кровообращение в плавательной перепонке и языке у лягушки. Гуморальные влияния на просвет кровеносных сосудов артериального давления. Измерение артериального давления

Цель занятия: наблюдать особенности движения крови по сосудам плавательной перепонки и языка лягушки; показать сосудосуживающее действие адреналина и сосудорасширяющее действие гистамина методом перфузии сосудов; овладеть методами измерения артериального давления у человека и животных и определить величину систолического и диастолического давления.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, дощечка с отверстием, булавки, микроскоп с осветителем, 10% этиловый спирт, хирургические инструменты, раствор Рингера, раствор адреналина (1:1000), раствор гистамина (1:1000), человек, животные (лошадь, корова), тонометр, фонендоскоп.

Движение крови по сосудам происходит по законам гидродинамики. Кровь движется по сосудам под действием разности давлений в аорте и полых венах. Основной источник энергии, необходимой для движения крови – артериальное давление, создаваемое сердцем. Наибольшая часть этого давления тратится на прохождение крови через мелкие сосуды – артериолы и капилляры. Количество капилляров очень большое. Длина каждого капилляра 0,3-0,7 мм, диаметр – 6-8 мкм. Величина, форма и число капилляров в разных органах неодинаковы, что связано с особенностями строения и функции органов. Капилляры бывают двух видов: магистральные и образующие капиллярную сеть. Последние представляют собой боковые ответвления от магистральных капилляров. Скорость кровотока в магистральных больше, чем в капиллярной сети. В почках, коже и легких имеются непосредственные соединения артериол и вен. Эти соединения – артериовенозные анастомозы наиболее короткий путь между артериолами и венулами. В обычных условиях они закрыты.

Некоторые химические вещества, действуя непосредственно на стенки сосудов, вызывают сужение или расширение сосудов. Гормоны надпочечников адреналин и норадреналин сужают артериолы кожи, органов брюшной полости и легких, а сосуды сердца и головного мозга они расширяют. Имеется еще ряд сосудосуживающих веществ: вазопрессин, серотонин ренин и др. К сосудорасширяющим веществам относятся: ацетилхолин, гистамин, простагландины и др.

Кровь оказывает на сосудистые стенки определенное давление, величина которого в норме относительно постоянна. Эта величина определяется силой сокращения желудочков сердца и сопротивлением, оказываемым эластическими стенками сосудов. В артериальной системе высота кровяного давления падает от центра к периферии, поскольку сопротивление току крови возрастает.

Артериальное давление меняется в зависимости от фазы сердечного цикла, в связи, с чем различают систолическое (максимальное) и диастолическое (минимальное) давление.

Ход работы 1. Лягушку наркотизируют, помещая ее на несколько минут в банку с 10% раствором этилового спирта. Когда она перестает двигаться, ее вынимают из банки и прикалывают ее в брюшном положении. Расправляют плавательную перепонку задней лапки над отверстием в дощечке и укрепляют булавками. Помещают плавательную перепонку в поле зрения микроскопа. При малом увеличении находят артериальные и венозные сосуды, ориентируясь по направлению движения крови в них. (Если кровь в сосудах не течет или движется толчками, нужно ослабить натяжение плавательной перепонки). Для наблюдения кровообращения в сосудах языка пинцетом захватывают язык лягушки (обычно он завернут назад) и растягивают его булавками над отверстием в дощечке. Наблюдают течение крови в артериолах, капиллярах, венулах. Обращают внимание на скорость движения крови в магистральных капиллярах и капиллярной сети.

Ход работы 2. Наркотизированную лягушку обездвиживают, прикалывают в спинном положении, вскрывают грудобрюшную полость и освобождают сердце от перикарда. Под одну из аорт подводят ниточную петлю. Делают косой надрез аорты, вводят в

него по направлению от сердца канюлю и укрепляют ее подготовленной ниткой. Заполняют канюлю раствором Рингера. Затем укрепляют с небольшим наклоном дощечку с лягушкой в штативе и соединяют канюлю резиновой трубкой с бюреткой, содержащей раствор Рингера.

У лягушки вырезают сердце и открывают зажим на резиновой трубке, соединяющей бюретку с канюлей. Раствор, проходящий через кровеносные сосуды лягушки, будет выливаться через перерезанные при удалении сердца вены. Вся жидкость, прошедшая через сосуды, будет стекать по задним лапкам в подставленный стакан. Периодически подливают раствор в бюретку, чтобы он поступал в сосуды под постоянным давлением. Когда в вытекающем растворе не будет крови, несколько раз подсчитывают количество капель раствора, протекающего через сосуды в 1 мин. После этого вводят шприцем в резиновую трубку, соединенную с канюлей, 0,5 мл раствора адреналина и опять подсчитывают количество капель раствора, проходящего через сосуды в 1 мин. Через некоторое время опыт повторяют с введением гистамина в раствор Рингера, поступающий в сосудистое русло.

Ход работы 3. Испытуемый сидит на стуле, кладет руку на стол. На обнаженное плечо ему накладывают резиновую манжету. В локтевой ямке находят пульсирующую плечевую артерию и ставят над ней мембрану фонендоскопа. Резиновой грушей создают в манжете давление выше максимального, то есть когда исчезает пульс. Поворачивают винтовой клапан, выпускают воздух из манжеты и выслушивают звуки. Момент появления звуков «тук-тук…» соответствует систолическому давлению. Продолжают снижать давление в манжете, при этом слышны нарастающие звуки, которые потом исчезают. Момент исчезновения звуков соответствует диастолическому давлению.

Измерение артериального давления у животных. Лошадь (корову) фиксируют в станке. На корень хвоста накладывают манжету. Нащупывают пульс в дистальном отделе хвостовой артерии. Нагнетают воздух в манжету до прекращения пульса в артерии. Постепенно снижают давление манжеты и замечают величину давления, при которой появляется пульс в хвостовой

артерии. Эта величина будет соответствовать систолическому давлению. Этот метод (Рива-Роччи) по пульсу позволяет определить только систолическое давление.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы обеспечивают движение крови по сосудам?
2. Какие факторы влияют на тонус кровеносных сосудов?
3. Какими методами измеряют артериальное давление?

Занятие 6. Выслушивание тонов сердца. Исследование сердечного толчка. Исследование пульса

Цель занятия: овладеть методикой выслушивания тонов сердца и дать оценку его работе; по сердечному толчку подсчитать сокращения сердца, определить силу его сокращений; овладеть методикой исследования пульса и сфигмографией.
Объект исследования, материалы и оборудование: лошадь, корова, собака, кролик, человек.

Деятельность сердца сопровождается возникновением характерных звуков или тонов, которые можно прослушать с помощью фонендоскопа. Различают два основных тона, разделенные короткой паузой. Первый тон – длительный и низкий совпадает с началом систолы и называется систолическим. Он возникает в результате колебаний створчатых клапанов, натяжения их сухожильных нитей и напряжения мышц желудочков.

Второй тон короткий и высокий совпадает с началом диастолы и называется диастолическим. Он возникает при захлопывании створок полученных клапанов аорты и легочной артерии.

Сердечный толчок вызывается тем, что во время систолы желудочков область левого желудочка соприкасается с грудной клеткой.

Ритмические колебания стенки артерии, возникающие при каждой систоле сердца, называются пульсом. При каждой систоле желудочка сердца выбрасывают в аорту определенное количество крови, которая растягивает ее стенки. Пульсовая волна распространяется от аорты до артерии и капилляров, где она

гаснет. Пульсовая волна распространяется со скоростью 12 м/с. При исследовании пульса устанавливают: частоту, ритм, наполнение, состояние артериальной стенки, величину и форму пульсовой волны.

Ход работы 1. Сердечные тоны удобно выслушивать с помощью фонендоскопа. При этом мембрану фонендоскопа прикладывают к месту прощупывания сердечного толчка и области проекции клапанов левого желудочка. Переднюю конечность животного с исследуемой стороны отводят немного вперед. Места наилучшей слышимости тонов следующие. У лошади систолический тон лучше слышен в 5-м межреберье слева на середине нижней трети грудной клетки, диастолический тон – в 4-м межреберье слева на 2-3 см ниже горизонтальной линии от лопатко-плечевого сустава. У коровы систолический тон лучше слышен в 4-м межреберье на уровне нижней трети грудной клетки животного. А диастолический тон – на 2-3 см ниже лопатко-плечевого сустава.

Тоны сердца вначале выслушивают в состоянии покоя, а затем после небольшой пробежки животного.

Ход работы 2. Левую переднюю конечность животного отводят немного вперед. При осмотре нижней трети грудной клетки слева обращают внимание на колебания грудной стенки в области 4-5 межреберья.

Для прощупывания сердечного толчка прикладывают и прижимают ладонь левой руки к поверхности грудной клетки животного слева в области 4-5 межреберья на 2-3 см выше локтевого сустава. Отмечают частоту сердечных сокращений, их ритмичность.

Ход работы 3. Пальпацию пульса производят у лошадей на наружной челюстной артерии (a. maxillaris externa) в сосудистой вырезке нижней челюсти, реже на хвостовой артерии (a.coccygea); у крупного рогатого скота – на артерии сафена (a.saphena), расположенной на внутренней поверхности голени, а также на наружной челюстной артерии, идущей вдоль переднего края массетера; у мелкого рогатого скота, собак и пушных зверей – на бедренной артерии (a. femoralis) в паховой области или на

плечевой артерии (a. brachialis) на внутренней поверхности плечевой кости.

Сфигмография – это запись пульса с помощью специального прибора – сфигмографа. У крупных животных пульс записывают на хвостовой артерии, а у мелких – на бедренной или плечевой артерии.

Контрольные вопросы

1. Тоны сердца и причины, вызывающие их.
2. Сердечный толчок и его виды.
3. Что такое артериальный пульс?
4. Что такое сфигмограмма, и из каких зубцов она состоит?

Занятие 7. Влияние различной силы раздражения на сокращение сердечной мышцы. Опыт И. М. Сеченова с раздражением ядра блуждающего нерва

Цель занятия: продемонстрировать действие закона «все или ничего» (Закон Боудича) на сердце лягушки; воспроизвести классический опыт Гольца, доказывающий влияние раздражения интерорецепторов брюшной полости на работу сердца лягушки; выполнить классический опыт
И. М. Сеченова, доказывающий влияние раздражения ядер блуждающего нерва на деятельность сердца лягушки.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, пробковая дощечка, набор инструментов для препарирования, булавки, эфир, нитки, штатив, кимограф, физиологический раствор, электростимулятор, спирт этиловый.

Ход работы 1. Лягушку подвергают этиловому наркозу, после чего обездвиживают и прикрепляют булавками к пробковой дощечке. Вскрывают грудобрюшную полость и освобождают сердце от перикарда. Наложением лигатуры 1 Станниуса останавливают сердце, после чего на несокращающемся сердце устанавливают пороговую силу электрического тока (миокард отвечает едва заметным сокращением). Затем постепенно увеличивают силу раздражителя, и каждый раз записывают сокращения сердца. После каждого раздражения барабан кимографа рукой поворачивают на 1-2 см. Опыт завершается определением амплитуды подъема при каждом раздражении и выводами.

Ход работы 2. Зафиксировать лягушку на пробковой дощечке в спинном положении. Обнажить сердце путем образования небольшого окошка (срезать участок грудной кости осторожно, не повредив перикард). Подсчитать число сердечных сокращений за 1 минуту. Ручкой скальпеля произвести поколачивание по брюшку лягушки и наблюдать за деятельностью сердца. Оно должно останавливаться в стадии диастолы вследствие сильного возбуждения блуждающего нерва. Разрушают спинной мозг и повторяют опыт.

Полученные данные анализируют, зарисовывают в тетрадь схему рефлекторной дуги опыта Гольца.

Ход работы 3. Лягушку подвергнуть легкому наркозу, обернуть салфеткой и обычным приемом отсечь голову позади глаз. Маленькими ножницами снимают оставшуюся часть черепной коробки до обнаружения продолговатого мозга. При помощи лупы найти ромбовидную ямку (в виде треугольного углубления). Распеленать лягушку, обнажить сердце, путем образования небольшого окошка, не повредив перикарда. Подсчитать исходное число сердечных сокращений. Осторожно положить кристаллик поваренной соли на дно ромбовидной ямки и сверху прижать его ватным тампоном. Наблюдать за сердцем. После этого снять кристаллик, поверхность продолговатого мозга промыть раствором Рингера и осушить ватным тампоном. Наблюдать за работой сердца. Опыт завершается разрушением спинного мозга и выводами.

Контрольные вопросы

1. Как отвечает сердечная мышца на раздражение различной силы?
2. Как влияет исходная длина волокон миокарда на силу сокращения?
3. Опишите механизм возникновения рефлекса Гольца.

Тема 2. Система крови

Занятие 8. Взятие крови у животных. Получение плазмы, сыворотки крови. Получение фибрина и дефибринированной крови

Цель занятия: ознакомиться с техникой взятия крови у разных видов животных; освоить методику получения плазмы, сыворотки, фибрина и дефибринированной крови; ознакомиться с физико-химическими свойствами крови.

Объект исследования, материал и оборудование: животные разных видов, иглы кровопускательные, штатив с пробирками, жгут, спирт, 5% раствор йода, эфир, вата, 1% раствор гепарина, стакан, стеклянная палочка, вода дистиллированная, вискозиметр.

Кровь – жидкая соединительная ткань, составляющая вместе с лимфой и тканевой жидкостью внутреннюю среду организма, омывающую все клетки тела. Поддерживая относительное постоянство своего состава, кровь стабилизирует внутреннюю среду организма (гомеостаз), обеспечивает, наряду с нервной системой, функциональное единство частей организма, участвует в обмене веществ, дыхании, выделении, терморегуляции, защитных функциях организма. Кровь и органы, в которых происходит образование, и разрушение кровяных клеток объединяют в единую систему крови. Сюда относят костный мозг, печень, селезенку, лимфатические узлы.

Кровь у животных берут с соблюдением всех правил асептики и антисептики, чтобы предупредить возможное загрязнение места вкола иглой и внесение инфекции в кровеносную систему. Для этого перед взятием крови кожу в участке манипуляции выстригают или выбривают, а при необходимости моют теплой водой с мылом, просушивают марлевой салфеткой и дезинфицируют спиртом или 5% раствором йода. Затем кожу протирают ватой, смоченной эфиром.

Ход работы 1. Перед взятием крови животных фиксируют и проводят подготовку кожи, а необходимые для этого инструменты стерилизуют. В месте взятия крови стерильной иглой прокалывают кожу и стенку сосуда или стерильными ножницами надрезают кончик уха или хвоста, гребешка. Кровь берут с соблюдением правил асептики и антисептики, чтобы исключить возможное загрязнение места вкола иглой и внесение инфекции в кровеносную систему. В зависимости от поставленной задачи требуется разное количество крови, и получение ее у разных животных имеет свои особенности. Большие объемы крови берут: у лошадей, крупного рогатого скота из яремной вены на границе

верхней и средней трети шеи. Для этого ниже подготовленного участка вокруг шеи накладывают резиновый жгут, что способствует наполнению вены кровью, и она хорошо просматривается. Кровопускательную иглу вводят быстрым движением в сосуд под углом 45^0 против тока крови. Вытекающую кровь направляют по стенке пробирки. Перед извлечением иглы снимают жгут. Место вкола придерживают ватой, смоченной спиртом, иглу вытаскивают, а кожу протирают спиртом.

У свиней большой объем крови получают при отрезании кончика хвоста стерильным скальпелем или ножницами. После этого рану дезинфицируют, а его кончик, выше нанесенной раны сдавливают бинтом или надевают на него резиновое кольцо.

У собак большой объем крови берут из вены сафена, для чего животное кладут на бок и фиксируют. В области верхней трети голени накладывают жгут и после наполнения вены прокалывают кожу и стенку сосуда. Кровь набирают в шприц.

У кроликов, морских свинок чаще всего кровь берут непосредственно из сердца. У мышей и крыс кровь берут из сосудов хвоста путем отрезания его кончика ножницами, у птиц – из подмышечной вены.

Малые объемы крови у лошадей, крупного рогатого скота, свиней, собак берут из сосудов уха, у птиц – путем надреза или прокола иглой гребешка (сережек), у водоплавающих – при прокалывании мягких тканей межпальцевых перепонок.

Ход работы 2. Для получения плазмы в градуированную пробирку вносят антикоагулянт – 5% раствор цитрата натрия 0,5 мл или 1% раствор гепарина 2-3 капли. Затем вносят 4,5 мл крови. Содержимое хорошо смешивают и центрифугируют 20 мин при 3000 об/мин. В результате чего форменные элементы осядут, а вверху над ними будет находиться жидкость слабо-желтого цвета – плазма.

Для получения сыворотки кровь не стабилизируют, а после получения помещают в термостат при температуре 38^0 на 12-15 ч. В результате кровь свертывается с образованием сгустка темно-вишневого цвета, от которого в дальнейшем отделяется желтая жидкость – сыворотка.

Ход работы 3. Свежевзятую кровь помещают в стакан и помешивают несколько минут палочкой, на которую наматываются нити фибрина. Палочку извлекают из стакана, а фибрин промывают водой до белого цвета. Кровь, оставшаяся в стакане, будет дефибринированной. После центрифугирования она разделяется на два слоя: верхний – сыворотку, нижний – форменные элементы.

Контрольные вопросы

1. Что такое система крови?
2. Основные функции крови.
3. Как получить плазму и сыворотку?
4. Как получить фибрин и дефибринированную кровь?

Занятие 9. Подсчет общего количества эритроцитов. Подсчет общего количества лейкоцитов и тромбоцитов

Цель занятия: освоить методику подсчета эритроцитов и лейкоцитов камерным методом.

Объект исследования, материалы и оборудование: животные, иглы для взятия крови, микроскоп, меланжер для эритроцитов и лейкоцитов, камера Горяева, 2% раствор хлорида натрия, жидкость Тюрка, спирт, эфир, раствор йода, тампоны спиртовые.

Эритроциты составляют основную массу клеток крови. Количество их у каждого вида животных относительно постоянное, но оно может изменяться в зависимости от возраста, пола, продуктивности, физиологического состояния и других условий. Лейкоциты или белые кровяные клетки крови, по величине несколько крупнее эритроцитов и имеют у всех животных ядро в цитоплазме. Они выполняют защитную функцию, обладают фагоцитозом, участвуют в восстановительных процессах, образовании антител, обезвреживании токсинов. Количество их характерно для каждого вида животных, но оно может изменяться в зависимости от возраста, состояния здоровья кормления животных и других условий.

Ход работы 1. Готовят счетную камеру, смеситель. Счетную камеру Горяева кладут на столик микроскопа и под малым увеличением с затемненным полем зрения находят сетку и

внимательно ее изучают. *Подсчет эритроцитов.* В смеситель для эритроцитов набирают кровь с места прокола или стабилизированную кровь до метки 0,5. Затем приступают к ее разбавлению, для чего кончик смесителя погружают в стакан с 2% раствором натрия хлорида и набирают до метки 101. При этом кровь будет разбавлена в 200 раз. Заправленный смеситель зажимают между большим и указательным пальцами и встряхивают в течение 2-3 мин для смешивания крови. После этого из смесителя удаляют первые 3-4 капли на вату, а следующую каплю подносят к краю притертого покровного стекла к камере, и жидкость заполняет ее в силу капиллярности. Эритроциты считают в пяти больших квадратах (5·16=80 малых квадратиков), расположенных по диагонали. После подсчета количество эритроцитов определяют в миллионах в 1 мм^3 по формуле: X = (H·4000·200)/80, где X – количество клеток в мм^3 крови; H – количество подсчитанных эритроцитов; 4000– множитель перевода к объему в 1 мкл крови; разведение крови; 80 – количество малых квадратиков.

Подсчет общего количества лейкоцитов. Кровь набирают в смеситель для лейкоцитов до метки 0,5 и разводят в 20 раз, жидкостью Тюрка, набирая ее до метки 11. Содержимое пробирки хорошо смешивают и выдерживают 3 мин. При этом уксусная кислота в жидкости Тюрка лизирует эритроциты, а метиленовая синь окрашивает ядра лейкоцитов. Первые 3-4 капли выпускают из смесителя на вату, заряжают камеру Горяева и считают лейкоциты в 100 больших нерасчерченных клетках. Расчет общего количества лейкоцитов проводят по формуле: X = (H·4000·20)/1600, где X – количество лейкоцитов в 1 мкл крови; H – количество лейкоцитов, подсчитанных в 100 больших квадратах; 4000 – множитель перевода к объему в 1 мкл крови; 20 – разведение крови; 1600 – количество малых квадратов. Для упрощения расчета при разведении крови в 20 раз можно подсчитанное количество в 100 больших квадратах умножить на 50.

Контрольные вопросы

1. Методы подсчета эритроцитов.
2. Особенности подсчета лейкоцитов.
3. Основные физические и химические свойства крови.

Занятие 10. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз эритроцитов, СОЭ

Цель занятия: определить осмотическую резистентность эритроцитов.
Объект исследования, материалы и оборудование: животные, иглы для взятия крови, микроскоп, растворы хлорида натрия, спирт, эфир, раствор йода, тампоны спиртовые, стерилизатор, водяная баня, предметные стекла, глазные пипетки, хлороформ, концентрированный аммиак, пробирки.

Резистентность или устойчивость эритроцитов – их свойство противостоять различным разрушительным факторам (механическим, химическим, физическим, осмотическим и др.). Устойчивость зависит от многих условий, и, прежде всего, от возраста клеток и состояния внутренней среды. В клинических условиях чаще определяют осмотическую резистентность эритроцитов, то есть их устойчивость к гипотоническим растворам натрия хлорида.

Гемолиз – процесс выхождения гемоглобина в плазму вследствие повреждения и разрушения оболочки эритроцитов. Происходит он под действием различных неблагоприятных факторов и патологических состояний организма. Наступает при изменении осмотического давления крови, что отмечено в предыдущей работе.

Ход работы 1. Берут 9 пронумерованных пробирок и в каждую вносят 1% раствор натрия хлорида по следующей схеме: пробирка №1 – 1 мл 1% раствора хлорида натрия и 9 мл дистиллированной воды; пробирка №2 – 2 мл 1% раствора натрия хлорида и 8 мл дистиллированной воды и так далее все 9 пробирок. В результате, концентрация раствора натрия хлорида в пробирках составит в пределах от 0,1% до 0,9%.

Затем в каждую пробирку вносят по 3 мл стабилизированной крови, закрывают и смешивают содержимое. Через 7 мин учитывают результат. Отмечают наличие или отсутствие гемолиза в зависимости от концентрации раствора в пробирке. Действие гипотонического раствора можно наблюдать под микроскопом.

Для этого каплю стабилизированной крови наносят на предметное стекло. Впереди и позади капли по длине стекла параллельно кладут две нитки и сверху накрывают покровным стеклом так, чтобы оно краями опиралось на них. Препарат ставят на столик микроскопа и с правого края покровного стекла подносят пипетку с водой, а с левого – полоску фильтровальной бумаги. Рассматривая под микроскопом при объективе ×40 , из пипетки выпускают воду под покровное стекло и наблюдают за эритроцитами крови.

Аналогичным образом изучается действие 5% раствора натрия хлорида.

Ход работы 2. В 5 пронумерованных пробирок поочередно наливают. В первую – 5 мл 0,9% раствора натрия хлорида, во вторую – 5 мл дистиллированной воды, в третью 4 мл 0,9% мл раствора натрия хлорида и 1 мл хлороформа, в четвертую – 4 мл физиологического раствора и 1 мл концентрированного аммиака, в пятую – 3 мл физиологического раствора и 2 мл этилового спирта. В каждую пробирку вносят по 5 капель стабилизированной крови, содержимое смешивают и оставляют в штативе на 10 мин, затем анализируют.

Контрольные вопросы

1. Что такое гемолиз и осмотическая устойчивость эритроцитов?
2. Что такое эритропоэз, лейкопоэз, и где происходят эти процессы?
3. Что такое фагоцитоз, и какие факторы на него влияют?

Занятие 11. Определение времени свертывания крови. Определение цветного показателя крови. Определение группы крови

Цель занятия: ознакомиться с методикой и определить скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у животного; определить содержание гемоглобина и цветного показателя крови.

Объект исследования, материалы и оборудование: животное, аппарат Панченкова, 5% раствор цитрата натрия, часовые стекла, гемометр Сали (ГС-3), 0,1 н. раствор соляной кислоты, дистиллированная вода.

Эритроциты имеют определенную массу и поэтому могут оседать в крови, предотвращенной от свертывания. Скорость их оседания у разных животных разная; она зависит от физико-химических свойств плазмы, физиологического состояния животных и других условий. У здоровых животных СОЭ составляет мм/ч; у лошадей – 40-70; у крупного рогатого скота 0,5-1,5; у свиней – 2-9; у птиц – 1,5-3.

Ход работы 1. Пипетку аппарата Панченкова прополаскивают раствором цитрата натрия, набирают его до метки Р, что означает раствор и выливают на часовое стекло. Затем той же пипеткой дважды набирают кровь с места прокола до метки К и выливают на стекло в антикоагулянт. Кровь смешивают струей воздуха и набирают в пипетку до метки К и ставят в штатив. Замечают время начала исследования и отмечают СОЭ через каждые 15 мин, а заключительный учет результатов производят через 1 ч.

Ход работы 2. В градуированную пробирку гемометра наливают 0,1 н. раствора соляной кислоты до нижней метки. В капиллярную пипетку, прилагаемую к прибору, набирают 0,02 мл крови с места прокола, конец ее вытирают ватой, опускают ее на дно пробирки в раствор кислоты и выдувают кровь. Не вынимая пипетки из кислоты, несколько раз промывают ее верхней частью кислоты. После этого содержимое пробирки перемешивают стеклянной палочкой и выдерживают 5 мин до полного гемолиза эритроцитов. Гемоглобин, вступая в реакцию с соляной кислотой, образует солянокислый гематин, который имеет коричневую окраску. Через 5 мин в пробирку по каплям, при постоянном помешивании стеклянной палочкой, добавляют дистиллированную воду до тех пор, пока цвет жидкости не совпадет с цветом стандартного раствора в пробирках гемометра. Смотрят на шкалу пробирки и по нижнему мениску жидкости определяют содержание гемоглобина в г%.

Ход работы 3. Для определения цветного показателя необходимо знать содержание гемоглобина и эритроцитов в крови животного фактическое и в норме. Гемоглобин – основная часть эритроцитов. Количество его зависит от возраста, вида, породы, физиологического состояния животных и от других факторов.

В эритроцитах содержится не всегда одинаковое количество гемоглобина, что отражается на дыхательной функции крови. Для оценки степени насыщения эритроцитов гемоглобином используется цветной показатель или индекс. Ц.П. = Г(факт.) : Г (норма) / (Э (факт.) : Э (норма), где Ц.П. – цветной показатель, Г – гемоглобин, Э – эритроциты.

Контрольные вопросы

1. Скорость оседания эритроцитов и клиническое значение этого явления?
2. Какие соединения гемоглобина могут находиться в крови?
3. Что лежит в основе деления крови на группы?

Тема 3. Физиология мышц и нервов

Занятие 12. Приготовление нервно-мышечного препарата. Определение порога возбудимости нерва и мышц. Биоэлектрические явления в тканях

Цель занятия: овладеть техникой приготовления нервно-мышечного препарата; определить пороги возбудимости нерва и мышцы и сравнить эти показатели; воспроизвести классические опыты Гальвани и Матеуччи, доказывающие наличие электричества в живых тканях.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны.

Многие физиологические опыты по изучению свойств нервной и мышечной ткани проводятся на нервно-мышечном препарате, приготовленном из задних лапок лягушки, который является наиболее простым и удобным объектом. Обычно используют икроножную мышцу и нерв лягушки. Для удобства обращения с препаратом и сохранения его физиологических свойств нерв оставляют в связи с участком спинного мозга. Сохраняя препарат во влажном состоянии, его можно длительное время использовать для изучения функциональных свойств нерва и мышцы. Возбудимость нерва и мышц (способность приходить в состояние возбуждения при раздражении) колеблется в значительных пределах в зависимости от функционального состояния ткани. Мерилом возбудимости служит порог силы и

порог времени раздражения. Порогом силы называют минимальную силу раздражителя, вызывающую ответную реакцию. Порог времени – это минимальное время, в течение которого должен действовать раздражитель пороговой силы, чтобы вызвать возбуждение. В XVIII веке Гальвани на основании двух экспериментов впервые высказал предположение о наличии «животного электричества». В первом опыте он наблюдал сокращение лапок лягушки при прикосновении к двум соединенным между собой металлам. Однако физиком Вольта было показано, что в данном случае причиной сокращения является ток, возникающий в цепи разнородных металлов. Во втором опыте (без металлов) Гальвани получал сокращения лапки при набрасывании от препарированного седалищного нерва на иннервируемую им мышцу. Матеуччи показал, что можно вызвать сокращение мышц нервно-мышечного препарата, прикладывая его нерв к сокращающимся мышцам другого препарата. В обоих случаях раздражителем служат биотоки, возникающие в самих тканях.

Ход работы 1. Лягушку обездвиживают, для чего удаляют верхнюю челюсть и разрушают спинной мозг. Заворачивают задние лапки в салфетку и приподнимают за них таким образом, чтобы туловище и голова оказались внизу. При этом туловище сгибается под прямым углом и отчетливо видны маклоки тазовых костей. Большими ножницами перерезают позвонки на 1 см впереди маклоков и отделяют задние лапки от туловища. Остаток позвоночника захватывают пинцетом левой рукой, а правой с помощью пинцета с зубчиками снимают кожу с задних лапок. Остаток позвоночника большими ножницами разрезают вдоль по средней линии и затем по средней линии тазовых костей разъединяют лапки, одну из которых помещают в кювету с раствором Рингера, на другой лапке продолжают препаровку с целью приготовления нервно-мышечного препарата. Для приготовления нервно-мышечного препарата, тупым способом раздвигают мышцы бедра, обнажают седалищный нерв и отпрепаровывают его до коленного сустава, отрезая все мышечные ткани и отходящие от него тонкие нервные веточки. От бедренной кости отрезают мышцы, ее головку вылущивают из тазобедренного сустава. Препарат – реоскопическая лапка – готов.

Затем отделяют икроножную мышцу от костей голени и отрезают ахиллово сухожилие от пяточной кости и ниже коленного сустава пересекают кости голени. Приготовленный препарат кладут в раствор Рингера, после чего извлекают другую лапку из раствора Рингера и также готовят из нее другой препарат.

Ход работы 2. Для определения порога возбудимости нерва его кладут на электроды электростимулятора. Тумблер выходных электродов ставят в положение «Серия», ручку регулировки частоты импульсов переводят на деление 1 или 5. Тумблер переключателя «Амплитуда В» устанавливает на деление «0,01 В» и ручкой плавной регулировки амплитуды увеличивают ток до «0,1 В». Если мышца не сокращается, ручку плавной регулировки возвращают в положение «0», переводят тумблер переключателя на деление 0,1 В и, пользуясь ручкой полной регулировки, увеличивают ток до 1 В. Если и в этом случае мышца не сокращается, то раздражают нерв током более 1 В. Для определения порога возбудимости мышцы производится прямое раздражение, то есть электроды подводятся непосредственно к мышце. Опыт проводят в той же последовательности, как при измерении возбудимости нерва.

Ход работы 3. Реоскопическую лапку кладут на пробковую дощечку, увлажняют раствором Рингера и прикасаются гальваническим пинцетом к седалищному нерву и икроножной мышце. Наблюдают, сокращается ли при этом мышца.

Затем на икроножной мышце вблизи ахиллова сухожилья вырезают кусочек мышечной ткани. Седалищный нерв приподнимают двумя стеклянными крючками и набрасывают его, таким образом, на мышцу, чтобы средняя часть нерва касалась неповрежденной поверхности мышцы, а концевая часть – поврежденного участка мышцы. Наблюдают, сокращается ли мышца в момент набрасывания нерва.

Для воспроизведения опыта Маттеучи 2 нервно-мышечных препарата кладут на пробковую дощечку и увлажняют раствором Рингера. Седалищный нерв 1-го препарата помещают на электроды, а на его икроножную мышцу накладывают продольно нерв второго препарата. Нерв первого препарата раздражают током средней силы с частотой 5-10 Гц. Наблюдают, сокращается ли мышца второго препарата. Затем седалищный нерв второго

препарата перевязывают ниткой и повторяют раздражение седалищного нерва первого препарата.

Контрольные вопросы

1. Что называется раздражимостью и возбудимостью?
2. Что такое физиологический покой и возбуждение?
3. Как измеряется возбудимость нервов и мышц?
4. Что такое реобаза и хронаксия, и как их определяют?

Занятие 13. Исследования возбудимости и проводимости нерва. Парабиоз и его фазы

Цель занятия: исследовать значение частоты раздражений для сокращения мышцы; наблюдать стадии парабиоза при действии на нерв нервно-мышечного препарата альтерирующим веществом.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны, 1% раствор новокаина.

Под влиянием различных раздражителей (физических, физико-химических, химических) нерв способен приходить в состояние возбуждения. Возникшее возбуждение распространяется по нервным волокнам, показателем чего может служить сокращение мышцы. Возбудимость свойственна нерву в любой его точке. При нарушении структуры или функциональных свойств нерва проведение возбуждения через данный участок прерывается.

При раздражении нерва нервно-мышечного препарата с различной частотой Н. Е. Введенский установил, что величина сокращения мышцы зависит от частоты раздражений. Частота, которая вызывает максимальное сокращение мышцы, называется оптимальной или оптимумом. При этой частоте каждый новый импульс возбуждения возникает в фазу экзальтации, созданной предыдущим импульсом. Оптимальная частота для икроножной мышцы лягушки 30-50 импульсов в секунду.

При очень частых раздражениях сокращения мышцы уменьшаются или даже совсем прекращаются. Такая частота

называется пессимальной или пессимумом. Пессимум возникает вследствие того, что возбуждение не закончилось и ткань находится в состоянии абсолютной рефрактерности или относительной и на нее действует новое раздражение. Частые раздражения, превышающие меру лабильности, вызывают не возбуждение, а торможение.

По правилу оптимума и пессимума частоты раздражений происходит сокращение мышцы при действии раздражителей различной силы. При постепенном увеличении силы или напряжения, сохраняя неизменной частоту раздражения, сокращение мышцы увеличивается до максимальной величины– оптимума силы, после чего сокращение начинает снижаться и даже совсем прекращается – пессимум силы, когда величина тока будет чрезмерной. Это объясняется тем, что с увеличением силы раздражения происходит учащение импульсов возбуждения по сравнению с исходным ритмом, вначале до оптимального, а затем до пессимального.

Ход работы 1. Приготовить из одной лягушки два нервно-мышечных препарата с лапками (икроножные мышцы не изолировать). Один препарат положить в чашку с раствором Рингера, другой – на пробковую дощечку. Последовательно наносить на нерв раздражения: механическое (щипок пинцетом), термическое (прикасание нагретой стеклянной палочкой), химическое (накладывание кристалликов поваренной соли), электрическое (прикладывание электродов от электростимулятора). Во всех случаях показателем возбудимости и проводимости нерва служит сокращение икроножной мышцы лапки.

Второй препарат укрепить за бедренную кость в зажиме штатива, нерв положить на электроды. Убедиться в физиологической полноценности нерва, раздражая его одиночными импульсами средней силы. Впереди электродов перетянуть нерв влажной ниткой и вновь раздражать током. Перенести электроды ближе к мышце (впереди лигатуры) и снова раздражать током, наблюдая при этом за икроножной мышцей.

На участке между мышцей и электродами наложить на нерв ватку, смоченную раствором новокаина и раздражать через каждые 20-30 с, до тех пор, пока мышца не перестанет

сокращаться. После этого участок нерва обработать раствором Рингера и убедиться в том, что через некоторое время мышца вновь начинает сокращаться. Затем на участок нерва наложить вату, смоченную раствором аммиака и раздражать через 2-3 мин, пока мышца не перестанет сокращаться. После этого нерв отрезают и производят прямое раздражение.

Ход работы 2. Нервно-мышечный препарат укрепляют на штативе за бедренную кость, нерв помещают на электроды, нерв раздражают с частотой 1 Гц и находят порог возбудимости нерва. Ахиллово сухожилье соединяют с записывающим рычажком миографа, барабан которого переводят в режим быстрого вращения. Седалищный нерв раздражают в течение 5 с редкими одиночными импульсами средней силы и записывают одиночные сокращения. Для записи титанических сокращений барабан кимографа переводят в режим медленного вращения. Ручку «Частота ГЦ» переводят на деление «5» и раздражают нерв в течение 5 с. На медленно вращающемся барабане записывают сокращения мышцы, последовательно увеличивая частоту раздражающих стимулов до 10, 15, 20, 30, 40, 50 Гц и более. Продолжительность каждого электрического раздражения должна быть приблизительно одинакова – около 5 с, а интервал между раздражениями – около 1 мин. Под каждой миограммой отмечают частоту раздражений.

Миограммы записывают в тетрадь, проводят их анализ и устанавливают, при каких частотах раздражения мышца сокращается по типу зубчатого и гладкого тетануса.

Контрольные вопросы

1. Что такое парабиоз, какие различают фазы парабиоза, и чем они характеризуются?
2. Виды сокращения скелетной мышцы, их характеристика.
3. Почему тетаническое сокращение выше одиночного?

Занятие 14. Одиночное и титаническое сокращение мышцы.

Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения

Цель занятия: исследовать значение частоты раздражений для сокращения мышцы; наблюдать стадии парабиоза при действии на нерв нервно-мышечного препарата альтерирующим веществом.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны, 1% раствор новокаина.

Различают одиночное и титаническое сокращение мышц. В условиях опыта при нанесении на мышцу одиночного раздражения она отвечает одиночным сокращением, которое у лягушки продолжается около 0,1 с. Если к мышце поступает несколько частых импульсов возбуждения, наступает длительное сокращение мышцы, которое называется титаническим сокращением. В зависимости от частоты возбуждений тетанус будет зубчатым или гладким.

Зубчатый тетанус наблюдается при такой частоте импульсов возбуждений, когда каждый импульс действует на мышцу после начала ее расслабления, а гладкий тетанус – до начала ее расслабления.

Н. Е. Введенский в опытах на нервно-мышечном препарате показал, что переход возбуждения в торможение зависит от лабильности. Чтобы изменить лабильность нерва, он на средний его участок действовал эфиром, хлороформом, хлоридом калия, холодом и т.д. Вследствие этого лабильность данного участка постепенно снижается, а при раздражении нерва выше измененного (альтерированного) участка будет меняться величина сокращения мышцы. В начале снижения лабильности наблюдается одинаковое сокращение мышцы на слабое (пороговое) и сильное (сверхпороговое раздражение). Эта стадия уравнительная. Затем при дальнейшем снижении лабильности на слабое раздражение мышца сокращается сильно, а на сильное она или совсем не сокращается, или сокращается слабо. Эта стадия парадоксальная. Следующий этап – стадия торможения, когда мышца не сокращается при действии как слабого, так и сильного раздражений в результате значительного снижения возбудимости и лабильности измененного участка нерва. В случае же

дальнейшего углубления торможения наступает смерть (парабиоз; пара – около, биос – жизнь).

Ход работы 1. Нервно-мышечный препарат укрепляют на штативе за бедренную кость, нерв помещают на электроды, нерв раздражают с частотой 1 Гц и находят порог возбудимости нерва. Писчик подводят к барабану кимографа, постепенно увеличивая частоту раздражения, на медленно вращающемся барабане кимографа записывают сокращения мышцы и находят, при какой частоте раздражений происходит тетаническое сокращение мышцы – гладкий тетанус. Раздражения наносят в течение 5 с. Интервал между раздражениями около 1 мин. Силу раздражения удваивают и записывают величину сокращения мышцы.

Для создания альтерированного (измененного) участка на нерв между электродами и мышцей накладывают кусочек ваты, смоченный алтерирующим веществом (0,8% раствором KCI или 1% раствором новокаина). Каждые 1-2 мин, начиная с момента нанесения на нерв вещества и на протяжении всего опыта, нерв раздражают током пороговой и сверхпороговой силы. Сокращения мышцы записывают на медленно вращающемся барабане кимографа. Задачей опыта является установить возникновение уравнительной, парадоксальной и тормозной фаз парабиоза.

После наступления фазы торможения кусочек ватки удаляют с нерва, его несколько раз ополаскивают раствором Рингера. Нерв раздражают током пороговой и сверхпороговой силы. Определяют, восстанавливается ли исходная величина сокращения мышцы в зависимости от силы раздражителя.

Ход работы 2. Нервно-мышечный препарат укрепляют на штативе за бедренную кость, нерв помещают на электроды, нерв раздражают с частотой 1 Гц и находят порог возбудимости нерва. Ахиллово сухожилье соединяют с записывающим рычажком миографа, барабан которого переводят в режим быстрого вращения. Седалищный нерв раздражают в течение 5 с редкими одиночными импульсами средней силы и записывают одиночные сокращения. Для записи тетанических сокращений барабан кимографа переводят в режим медленного вращения. Ручку «Частота ГЦ» переводят на деление «5» и раздражают нерв в течение 5 с. На медленно вращающемся барабане записывают

сокращения мышцы, последовательно увеличивая частоту раздражающих стимулов до 10, 15, 20, 30, 40, 50 Гц и более. Продолжительность каждого электрического раздражения должна быть приблизительно одинакова – около 5 с, а интервал между раздражениями – около 1 мин. Под каждой миограммой отмечают частоту раздражений.

Миограммы записывают в тетрадь, проводят их анализ и устанавливают, при каких частотах раздражения мышца сокращается по типу зубчатого и гладкого тетануса.

Контрольные вопросы

1. Виды сокращения скелетной мышцы, их характеристика.
2. Почему тетаническое сокращение выше одиночного?

Занятие 15. Сокращение мышц при разных нагрузках. Определение силы мышцы

Цель занятия: определить величину работы мышцы при различных нагрузках.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны, разновесы, циркуль, линейка.

При сокращении мышца укорачивается, совершая работу. Работа мышцы измеряется произведением поднятого груза на величину укорочения мышцы. Работа мышцы, при которой происходит перемещение груза и движение костей в суставах, называется внешней или динамической. Мышца производит работу и в том случае, если она сокращается изометрически, развивая напряжение без укорочения мышечных волокон, например при удержании груза. Эта работа статическая.

Динамическая работа мышцы (W) измеряется произведением массы груза (P) на высоту его подъема (H). Сила мышцы определяется предельной массой груза, который она в состоянии поднять.

Ход работы. На неподвижном барабане кимографа записывают тетаническое сокращение мышцы без нагрузки, раздражая ее в течение 2-3 с. Рукой поворачивают барабан

кимографа на 1-2 см, подвешивают на рычажок миографа непосредственно под мышцей гирьку в 10 г, чтобы и вновь раздражают нерв. Опять поворачивают барабан на 1-2 см. К рычажку подвешивают гирьку 20 г и вновь раздражают, и записывают высоту сокращения мышцы. Опыт повторяют, последовательно увеличивая вес гирек. Находят предельный груз, который мышца в состоянии поднять. Эта максимальная величина груза и будет силой мышцы.

Для вычисления работы мышцы при разных нагрузках измеряют высоту сокращения мышцы. Поскольку рычажок миографа записывает сокращение мышцы в увеличенном виде, для вычисления ее работы находят истинную высоту сокращения мышцы. Для этого измеряют длину рычажка миографа (L) от оси вращения до конца писчика и длину (l) от оси вращения до места прикрепления мышцы. Истинную величину сокращения мышцы находят по формуле h= (Hl): L, где h – высота истинного сокращения мышцы; H – высота сокращения мышцы, записанная на кимографе. Определив высоту истинного сокращения мышцы для каждого груза, работу мышцы определяют по формуле: W= Ph, где W – работа мышцы; P – масса груза в г; h – высота истинного сокращения мышцы. Результаты записывают в таблицу со следующими графами: 1) высота мышечных сокращений в мм; 2) истинная высота сокращений мышцы в мм; 3) масса груза в г; 4) работа мышцы в г/мм.

Определяют, при каких нагрузках мышца выполняет максимальную работу.

Контрольные вопросы

1. Особенности сокращения скелетной мышцы.
2. Теория мышечного сокращения.
3. Что такое сила мышцы, при какой нагрузке работа мышцы наиболее эффективна?

Занятие 16. Рефлексы спинного мозга и анализ рефлекторной дуги

Цель занятия: при раздражении различных рецептивных полей воспроизвести спинномозговые рефлексы у лягушки; установить

зависимость времени рефлекса от силы раздражителя; путем выключения отдельных звеньев рефлекторной дуги выяснить их функциональное значение и убедиться в необходимости целостности рефлекторной дуги для осуществления рефлекса.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, штатив с зажимом и пробкой, набор хирургических инструментов, стаканчики с серной кислотой концентрацией 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1,0%, фильтровальная бумага, кружка с водой, 1% раствор новокаина, метроном, вата, салфетки, электростимулятор.

Материальным субстратом рефлекса является рефлекторная дуга – путь, по которому проходит возбуждение в процессе осуществления рефлекса. Состоит она из рецепторов. Афферентного нейрона и эффектора. Связанных между собой с помощью синапсов. Кроме перечисленных нейронов, в осуществлении рефлекса участвует и нейрон обратной связи.

Временем рефлекса называется период от начала действия раздражителя до начала рефлекса. Оно складывается из времени, необходимого для возбуждения рецепторов, времени проведения импульсов по нейронам и через нейронные синапсы, а также латентного периода рабочего органа-мышцы. Время рефлекса зависит от силы раздражителя, площади раздражаемого рецептивного поля, структуры рефлекторной дуги.

Возникновение рефлекса обусловлено тем, что при раздражении рецепторов в них возникает возбуждение, которое по рефлекторной дуге достигает эффектора-мышцы. Участок тела с рецепторами, при раздражении которого возникает рефлекс, называется рецептивным полем.

Ход работы 1. Спинальную лягушку подвешивают на штатив за нижнюю челюсть. После удаления головного мозга возникает шок – временное снижение рефлекторной возбудимости, поэтому исследование рефлексов проводят через 5-6 мин после удаления головного мозга.

В качестве раздражителя применяют кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 1% раствором серной кислоты. После каждого

раздражения кислотой и ответной реакции или спустя 1-2 мин, если нет реакции, раздражаемый участок ополаскивают водой.

Опыт проводят в следующей последовательности. 1) Фильтровальную бумагу накладывают на кожу стопы или голени. 2) С голени удаляют кожу и на обнаженную мышцу накладывают фильтровальную бумагу с кислотой. 3) На другой лапке разрезают кожу бедра с задней стороны, обнажают седалищный нерв, берут его на лигатуру, приподнимают и подкладывают под него вату, смоченную новокаином. Раздражают эту лапку кислотой до тех пор, пока она не перестанет сгибаться в ответ на раздражение. После этого фильтровальную бумагу, смоченную 1% раствором серной кислоты накладывают на кожу спины. 4) В позвоночный канал вводят иглу, разрушают спинной мозг и вновь раздражают кожу конечностей и брюшка.

Контрольные вопросы

1. Что называется рефлексом, рефлекторной дугой и рефлекторным кольцом?
2. Из каких частиц состоит рефлекторная дуга?
3. Что такое время рефлекса?

Занятие 17. Суммация возбуждения в нервных центрах. Иррадиация возбуждения в нервных центрах. Влияние нервных центров на тонус скелетных мышц

Цель занятия: исследовать временную и пространственную суммацию, процесс иррадиации возбуждения в нервных центрах, влияние нервных центров на тонус скелетных мышц.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, штатив с зажимом и пробкой, набор хирургических инструментов, стаканчики с серной кислотой концентрацией 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1,0%, фильтровальная бумага, кружка с водой, метроном, вата, салфетки, электростимулятор.

Нервный центр – группа нейронов в центральной нервной системе, участвующих в регуляции какой-либо определенной функции организма. Нейроны, образующие нервный центр, с

помощью синаптических контактов связаны между собой. Нервные центры обладают рядом свойств, обусловленных в основном, особенностями синаптической передачи импульсов. Одним из таких свойств является суммация (временная и пространственная). Если к нейрону поступает одиночный импульс небольшой величины, то возникает возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП) подпороговой величины, недостаточный для вызова ответственной реакции. Если же к нейрону поступает серия таких последовательных быстрых импульсов и ВПСП от предыдущих импульсов не успевает затухать, то последующие ВПСП накладываются друг на друга, то есть суммируются, достигая порогового уровня, и вызывают потенциал действия и возбуждение нейрона, а также ответную реакцию (временная суммация). Пространственная суммация наблюдается в случае одновременного поступления пульсов по нескольким аксонам к одному нейрону (в результате конвергенции аксонов). Поэтому при раздражении нескольких рецептивных полей в нейроне возникает ВПСП, равный сумме отдельных ВПСП, полученных при изолированном раздражении каждого рецептивного поля. Импульсы, поступающие в центральную нервную систему при сильном раздражении, вызывают возбуждение не только данного участка, но и других нервных центров. Распространение процессов возбуждения на другие нервные центры называется иррадиацией.

Иррадиация возбуждения в центральной нервной системе обусловлена ветвлениями аксонов и дендритов нервных клеток и многочисленными вставочными нейронами, объединяющими друг с другом различные нервные центры. Чем сильнее раздражение, и чем выше возбудимость окружающих нейронов, тем больше центров охватывает процесс иррадиации. Например, слабое раздражение задней лапки лягушки вызывает сгибание этой же лапки. Усиление раздражения приводит к сгибанию и другой лапки, хотя ее рецепторы не раздражаются. Этот ответ возникает в результате того, что возбуждение распространяется с центров одной половины спинного мозга на центры другой половины. При еще более сильном раздражении возбуждение охватывает впереди лежащие нервные центры спинного мозга и вызывает движение передних конечностей. Иррадиации возбуждения препятствуют многочисленные тормозные нейроны, входящие в состав центров.

Электрофизиологические исследования показывают, что из нервных центров непрерывно поступают на периферию редкие импульсы, обусловливающие тонус скелетных мышц, гладких мышц кишечника, сосудистый тонус. Такое постоянное возбуждение нервных центров называется тонусом нервных центров. В его поддерживании участвуют афферентные импульсы, поступающие непрерывно от периферических рецепторов в центральную нервную систему. Следовательно, между нервными центрами и периферией четко выступает кольцевое взаимодействие: тонус скелетных мышц поддерживается эфферентными импульсами, исходящими от проприорецепторов.

Ход работы 1. Суммация во времени. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. К стопе задней лапки подводят тонкие провода от электростимулятора. Находят величину тока, вызывающую рефлекторное сгибание лапки. Затем раздражитель уменьшают до такой величины, при которой одиночный раздражитель не вызывает рефлекторного сгибания лапки. Затем действуют на лапку сначала редкими раздражениями, а потом частыми и наблюдают за реакцией лягушки.

Суммация в пространстве. Спинальную лягушку подвешивают на штативе. На кожу голени накладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,1% раствором серной кислоты и определяют время рефлекса. Лапку обмывают и обтирают ватой. Затем на кожу голени накладывают 4-5 кусочков бумаги, смоченной кислотой и вновь определяют время рефлекса.

Ход работы 2. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. К стопе задней лапки подводят тонкие провода от электростимулятора. Находят величину тока, вызывающую рефлекторное сгибание лапки. Затем ток постепенно увеличивают до максимальной величины и наблюдают за реакцией лягушки.

Ход работы 3. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. Наблюдают за задними лапками, обращая внимание на то, что обе лапки слгка полусогнуты в коленном и скакательном суставах, а пальцы обеих лапок находятся на одинаковом уровне. На одной из задних лапок разрезают кожу бедра, отделяют седалищный нерв и перерезают

его. Наблюдают за лапками отмечают, имеется ли разница в их положении. Опыт завершается разрушением спинного мозга.

Контрольные вопросы

1. Что такое нервный центр, какие функции он выполняет?
2. Перечислите свойства нервных центров и дайте характеристику каждому свойству.
3. Суммация возбуждения в нервных центрах, виды суммации.
4. Иррадиация возбуждения, ее возникновение.

Занятие 18. Взаимное торможение рефлексов спинного мозга. Центральное торможение по И. М. Сеченову

Цель занятия: убедиться в том, что одновременное раздражение двух рецептивных полей вызывает в центральной нервной системе процесс торможения; воспроизвести опыт И. М. Сеченова, доказывающий, что раздражение промежуточного мозга тормозит двигательные рефлексы.
Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, штатив с зажимом и пробкой, набор хирургических инструментов, стаканчики с серной кислотой концентрацией 0,5%, фильтровальная бумага, кружка с водой, метроном, вата, салфетки, электростимулятор.

Двигательные рефлексы можно затормозить, если в центрах встретятся возбуждения, идущие от двух рецептивных полей. Так, рефлекс одергивания (сгибания) лапки на раздражение ее слабым раствором серной кислоты тормозится при сильном сжимании пинцетом другой лапки. Торможение – процесс ослабления или прекращения какой-либо деятельности. Это самостоятельный нервный процесс, который вызывается возбуждением и проявляется в подавлении другого возбуждения. Торможение в центральной нервной системе открыл в 1862 г. И. М. Сеченов в опытах на лягушках. Он сделал вывод, что в промежуточном мозге имеются специальные тормозные центры. Возбуждение их тормозит двигательные центры спинного мозга. В настоящее время исследователи, применив электрофизиологические методы, подтвердили вывод И.М. Сеченова. В основе торможения лежит торможение с участием специальных тормозных нейронов – постсинаптическое торможение.

Ход работы 1. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. К коже одной из задних лапок

прикладывают кусочек бумаги, смоченный 0,5% раствором серной кислоты, и определяют время рефлекса. Раздражаемый участок обмывают водой, осушают салфеткой и вновь прикладывают кусочек фильтровальной бумаги с кислотой и одновременно с этим другую заднюю лапку сильно сдавливают пинцетом, определяют время рефлекса сгибания задней лапки.

Ход работы 2. Лягушку подвергают легкому наркозу, заворачивают в марлевую салфетку так, чтобы голова оставалась свободной. Затем производят трепанацию черепа, обнажают головной мозг. Поверхность мозга осушают ватными тампонами и рассматривают его отделы. Глазным скальпелем перерезают мозг поперек по заднему краю больших полушарий и удаляют большие полушария головного мозга. Лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть и после окончания действия наркоза приступают к опыту. Опыт проводят в следующей последовательности. К коже одной из задних лапок прикладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,5% раствором серной кислоты, определяя время рефлекса. После этого лапку обмывают и осушают салфеткой. Затем поверхность разреза мозга и черепную полость тщательно осушают ватными тампонами и на зрительные бугры кладут кристаллик хлорида натрия. Через 1 мин к коже задней лапки вновь прикладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,5% раствором серной кислоты, и определяют время рефлекса.

После ответной реакции ополаскивают лапку водой, обтирают салфеткой, удаляют кристаллик соли и несколько раз поверхность мозга обмывают раствором Рингера. Спустя 5-10-15 минут опыт повторяют, раздражая заднюю лапку лягушки 0,5% раствором серной кислоты, в каждом случае определяя время рефлекса.

Контрольные вопросы

1. Торможение в ЦНС, его значение для рефлекторной деятельности.
2. Какими опытами И. М. Сеченов открыл торможение в ЦНС?
3. Современное объяснение Сеченовского торможения.

ТЕМА 4. Пищеварение

Занятие 19. Наблюдение за приемом корма и воды животными. Исследование ротового пищеварения

Цель занятия: исследование приема корма животными, продолжительности поедания различных кормов, осуществления приема воды, а также особенности поведения животных при приеме корма; изучить зависимость скорости пережевывания от вида корма, а также характер слюноотделения и состав слюны при различном кормлении.
Объект исследования, материалы и оборудование: корова, лошадь, овца, свинья, курица, кролик, верблюд, набор различных кормов, вода, секундомер, мастикоциограф, кимограф, вискозиметр, дистиллированная вода, 10% раствор уксусной кислоты, индикаторная бумага.

Пищеварение – физиологический процесс расщепления в пищеварительном аппарате питательных веществ корма с помощью физической и химической обработки в более простые соединения, которые могут всасываться в кровь и усваиваться организмом. Существенной стороной пищеварения является гидролиз белков, липидов и углеводов до более простых компонентов, освобождение минеральных веществ и витаминов. Ротовое пищеварение обеспечивается двигательной деятельностью жевательного аппарата и секреторной деятельностью слюнных желез. Слюнные железы (околоушная, подчелюстная, подъязычная) переходят от состояния покоя к состоянию функциональной активности при действии пищевых или отвергаемых раздражителей. При этом количество и качество выделяемой слюны соответствует характеру раздражителя. Сильным механическим раздражителем является сухая, особенно мелко раздробленная пища, поэтому на сухари выделяется больше слюны, чем на хлеб, а на мясной порошок больше, чем на мясо. Отвергаемые животными вещества (песок, кислоты) вызывают отделение большого количества жидкой слюны, бедной органическими веществами.

Ход работы 1. Не кормленному и не поенному с вечера животному дают определенное количество корма, затем отмечают, как животное его захватывает; ведут подсчет жевательных движений на каждую захваченную порцию корма, определяют продолжительность пережевывания этой порции и время поедания известного количества корма. Обращают внимание на поведение

животного, на участие в приеме корма губ, языка, зубов, на характер движения нижней челюсти при жевании. Животному дают воду и наблюдают за приемом им воды. Результаты наблюдений записывают в тетрадь. Проводят сравнительную оценку приема корма и воды животными различных видов. Отмечают особенности приема корма и воды, характерные для животного каждого вида.

Ход работы 2. Запись жевательных движений. Животному (корове) в состоянии натощак с помощью специального недоуздка фиксируют мастикоциограф так, чтобы его воспринимающая часть (баллон) располагался в межчелюстном пространстве. В систему накачивают воздух в объеме, необходимом для хорошего движения писчика капсулы Марея. Для регистрации жевательных движений используют кимограф. Животному дают сено и посчитывают жевательные движения с интервалами 4-5 мин, затем ему дают комбикорм, овес и т.д. Записанные движения на барабане кимографа называются мастикоциограммой. При анализе записи жевательных движений учитывают величину и ритмичность жевательных волн, форму петель смыкания, число жевательных движений в 1 мин и на одну порцию захваченного корма. По результатам записи жевательных движений делают выводы.

Определение свойств слюны (вязкость, наличие муцина, щелочность), выделяемой на различные раздражители. Вязкость слюны выражают отношением времени истечения слюны через капиллярную трубку вискозиметра ко времени истечения через ту же трубку при той же температуре равного количества дистиллированной воды. Вязкость воды принимается за единицу.

Для определения наличия муцина в слюне набирают в пробирку 1-2 мл слюны и добавляют к ней 0,5-1,0 мл воды, а затем 5-10 капель 10% раствора уксусной кислоты. Встряхивают пробирку и наблюдают за тем, как в ней появляются хлопья свернувшегося белка, выпадает белок – муцин. Для определения щелочности слюны набирают в стаканчик 1 мл слюны и добавляют к ней 2 капли индикатора метилоранжа. Затем пробу слюны титруют 0,01 н. раствором серной кислоты до красновато-оранжевого цвета. Вычисляют щелочность слюны в процентах

$NaHCO_3$ по количеству раствора серной кислоты, пошедшего на титрование.

Контрольные вопросы

1. Пищеварительные органы, образующие пищеварительный аппарат.
2. Методы изучения функций органов пищеварения.
3. Особенности приема корма и воды у различных видов с.-х. животных.

Занятие 20. Определение ферментативных свойств слюны. Действие желудочного сока на белок

Цель занятия: доказать наличие амилолитических ферментов в слюне; установить, что переваривающее действие ферментов проявляется при оптимальных условиях среды (37-40^{0}С, pH 7,1-73); доказать наличие протеолитической активности желудочного сока; установить зависимость действия фермента от реакции среды и температуры.

Объект исследования, материал и оборудование: слюна смешанная животных и человека, пробирки, пипетки, водяная баня, раствор Люголя, 10% NaOH, 1% $GuSO_4$, 1% крахмальный клейстер, сырой крахмал, 1% HCI, спиртовка, свежий фибрин, желудочный сок, 0,1 н. HCl, фенолфталеин 1% раствор $CuSO_4$.

В слюне человека и некоторых животных (свиньи, птицы) содержатся два фермента, расщепляющие углеводы – слюнная амилаза и глюкозидаза (мальтоза). Амилаза расщепляет крахмал до дисахарида – мальтозы, мальтаза – мальтоза – глюкоза. В слюне жвачных амилолитические ферменты отсутствуют, в слюне собаки и лошади встречаются в виде следов. Сок, выделяемый железами фундальной части желудка, содержит следующие ферменты: протеолитические – пепсин и катепсин, катализирующие гидролиз пептидных связей белковых молекул, химозин (ренин), створаживающий молоко, липолитический фермент – липаза, гидролизующий эмульги-рованные нейтральные жиры на глицерин и жирные кислоты. Пепсин обнаруживается в соке всех позвоночных. Он выделяется в неактивной форме в виде пепсиногена, который при pH ниже 5,4 освобождается от ингибитора, а при pH 1,6-2,0 проявляет оптимум действия.

Ход работы 1. Взять 5 пробирок и в первые 4 из них отмерить по 3 мл крахмального клейстера и добавить по 1 мл слюны

животного или человека. В пробирке №3 слюну прокипятить и остудить, в пробирку №4 добавить к имеющейся слюне 2 капли 1%-ой HCl, а в пробирку №5 насыпать щепотку сырого крахмала. Все пробирки, кроме №2, поставить одновременно в водяную баню на 10-12 мин. Пробирку №2 поставить в сосуд со снегом. Все пробирки извлечь одновременно и охладить под краном. Содержимое каждой разделить на две равные части. С одной половиной проделать пробу на крахмал (при наличии крахмала добавление 3-4 капель раствора Люголя дает синее окрашивание), с другой – пробу Троммера на сахар.

Проба Троммера: к содержимому пробирки прилить половину объема 10% раствора NaOH и по каплям 1%-ый раствор медного купороса до ясно- синего окрашивания. Затем нагревают до кипения. Сначала образуется желтый осадок, переходящий в дальнейшем в красный.

Ход работы 2. Взять 5 занумерованных пробирок и в каждую положить несколько волокон (0,2-0,3 г) свежего фибрина. В пробирки №1 и №2 прилить по 3 мл желудочного сока, пробирку №3 – 3 мл желудочного сока, нейтрализованного по фенолфталеину 0,1 н. раствором NaOH, в пробирку №4 – 3 мл предварительно прокипяченного сока, в пробирку №5 – 3 мл 0,1 н. HCl. Все пробирки, кроме второй, поставить в водяную баню при 38^0C на 25-30 мин. Приборку №2 поставить в холодную воду на то же время. Извлечь пробирки и зарегистрировать результаты. Для подтверждения полученных результатов с содержимым каждой пробирки проделать биуретовую реакцию.

Биуретовая реакция. К содержимому пробирки прилить 1 мл 10% раствора NaOH и 3-4 капли 1% раствора $CuSO_4$, взболтать. При наличии белка появляется фиолетовое окрашивание, при наличии смеси пептидов – розовое.

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется пережевывание и проглатывание корма?
2. Виды и физиологическая роль сокращений желудка и кишечника у животных.
3. Состав слюны у животных.
4. Состав желудочного сока у моногастричных животных.

Занятие 21. Запись сокращений преджелудков жвачных балонографическим методом. Руминография. Жвачка и ее рефлекторный механиз

Цель занятия: ознакомиться с разными конструкциями руминографов, записать и проанализировать зубцы руминограммы; ознакомиться в препарате «висячей капли» с разновидностями рубцовых инфузорий, их размерами и характером движения, подсчитать количество инфузорий в 1 мл рубцовой жидкости.

Объект исследования, материал и оборудование: корова, руминограф, рубцовая жидкость, микроскоп с осветителями, предметные и покровные стекла, камеры Горяева, метиленовая синь 1:1000, глазные пипетки.

У жвачных животных проглоченная порция корма поступает в преддверие рубца, а затем за счет движений рубца распределяется в нем. Движение преджелудков (рубца, сетки, книжки) осуществляется взаимосвязано, в определенной последовательности.

У интактных животных сокращения рубца (их частоту и силу) регистрируют с помощью механических приборов – руминографов разных конструкций. Тонус мускулатуры рубца определяется при этом по величине зубцов. Сокращения рубца у крупного рогатого скота можно регистрировать с помощью руминографа Горяиновой.

Превращение веществ корма в преджелудках обеспечивается ферментами микроорганизмов (бактерии, инфузории, грибы). В преджелудках ферментируются углеводы (в больших количествах клетчатка, крахмал), белки и другие азотистые вещества, липиды; одновременно бактерии и инфузории осуществляют синтез углеводов, белков и липидов, в содержимом преджелудков по сравнению с принятым кормом возрастает количество бактериального белка и липидов.

Ход работы 1. Запись лучше производить на взрослом крупном рогатом скоте непосредственно на скотном дворе или в манеже. Руминограф Горяиновой укрепляют в области левой голодной ямки таким образом, чтобы маклок и последние ребра служили опорой металлическим планкам. При наблюдении руминограф удерживают руками в течение 7-8 мин при спокойном состоянии животного.

На руминографе обнаруживаются мелкие регулярные зубцы – дыхательные движения и периодически повторяющиеся (через 20-30 с) основные и дополнительные сокращения. Во время кормления моторная деятельность рубца учащается.

По полученной руминограмме определяют частоту, силу (высоту волны), продолжительность (длину волны) и ритмичность сокращений рубца.

Ход работы 2. Находящееся в термосе рубцовое содержимое профильтровать через 4 слоя марли в стаканчик, находящийся в сосуде с водой температуры 39-40^{0}С. Нанести на часовое стекло несколько капель фильтрата и добавить 1 каплю раствора метиленовой сини 1:1000. Пипеткой нанести каплю окрашенного фильтрата на покровное стекло, быстро перевернуть его и наложить на предметное стекло с круглым отшлифованным углублением. Края покровного стекла окаймить вазелином. В полученном препарате «висячей капли» наблюдать за движением инфузорий, сначала под малым, потом под средним увеличением микроскопа.

Притереть к камере Горяева шлифованное покровное стекло, рассмотреть сетку под малым увеличением микроскопа и заполнить камеру фильтратом рубцового содержимого из смесителя, как это делается при подсчете лейкоцитов крови. Считают инфузории в 100 больших клетках сетки. Количество инфузорий (x) =n · 5000; где n – число инфузорий в 100 больших квадратах сетки.

Контрольные вопросы

1. На какие питательные вещества, при какой реакции среды действует каждый отдельный фермент секретов пищеварительных желез, и до каких продуктов расщепляет их?
2. Особенности полостного и пристеночного пищеварения.

Занятие 22. Исследование кислот рубцового содержимого. Наблюдение за простейшими в содержимом рубца и подсчет их количества

Цель занятия: исследовать переваривающее действие поджелудочного сока на белки, жиры и углеводы; исследовать состав и свойства желчи;

доказать, что ферментативное расщепление питательных веществ происходит непосредственно на поверхности клеток слизистой оболочки.
Объект исследования, материал и оборудование: водяная баня, пробирки, реатив Люголя, крахмальный клейстер, взвесь сырого крахмала, поджелудочный сок, желчь, фибрин, молоко, растительное масло, раствор фенолфталеина, растительное масло, серный цвет, 20% раствор сахарозы, концентрированная серная кислота, дистиллированная вода, бумажные фильтры.

В соке поджелудочной железы содержатся протеолитические, амилолитические и липолитические ферменты. Протеолиз до аминокислот осуществляют ферменты трипсин, химотрипсин, карбоксиполипептидаза. Первые два фермента вырабатываются в неактивной форме и активируются энтеропептидазой (энтерокиназой) кишечного сока.

Поджелудочная липаза расщепляет нейтральные жиры на моноглицериды, глицерин и жирные кислоты, активируется солями желчных кислот. Амилаза переваривает крахмал через ряд декстринов в дисахара и моносахара. Выделяется в активной форме.

Желчь вырабатывается клетками печеночной паренхимы и по желчному протоку выделяется в 12-перстную кишку. У жвачных животных желчь, как и поджелудочный сок, выделяется в просвет кишечника практически непрерывно. Роль желчи заключается в активировании панкреатической липазы, эмульгировании жиров, нейтрализации кислых продуктов, поступивших из желудка, и образовании легко абсорбируемых комплексов с жирными кислотами.

Наряду с перевариванием в полости кишки расщепление питательных веществ, происходит непосредственно на поверхности кишечных клеток. Поверхность тонкой кишки, богатая микроворсинками, значительно усиливает ферментативные процессы, адсорбируя ферменты и являясь своеобразным пористым катализатором.

Расщепление питательных веществ на поверхности кишки названо пристеночным (контактным) пищеварением. Наличие пристеночного пищеварения подтверждается, в частности, тем фактором, что в присутствии кусочка стенки или слизистой кишки ферментативное расщепление питательных веществ значительно возрастает.

Ход работы 1. Протеолитическая активность поджелудочного сока. Занумеровать 4 пробирки и налить в каждую по 3 мл поджелудочного сока. Содержимое пробирки №3 прокипятить и остудить. В пробирки №1, №2, №3 поместить по кусочку расщипанного фибрина. В пробирку №4 – 2 мл раствора пептона. Время экспозиции при температуре 39^0С 45 минут. После извлечения пробирок визуально проверить наличие или отсутствие фибрина. С содержимым пробирок №1, №2, №3 проделать биуретовую реакцию.

Амилолитическая активность поджелудочного сока в каждую из трех пронумерованных пробирок внести по 3 мл поджелудочного сока. Содержимое пробирки №2 прокипятить и остудить. В пробирки №1 и №2 внести по 2 мл 1% раствора вареного крахмала, в пробирку №3 – 2 мл взвеси сырого крахмала. Время экспозиции при температуре 39^0 12-15 мин. Извлечь пробирки и проделать с содержимым каждой реакцию Люголя.

Пробирку №3 поставить в термостат еще на 30 мин, после чего извлечь и выполнить реакцию Люголя на крахмал.

Липолитическая активность поджелудочного сока. В каждую из трех занумерованных пробирок налить по 3 мл предварительно прокипяченного и охлажденного молока. В пробирку №1 добавить 2 мл поджелудочного сока, 3 капли желчи, 3 капли фенолфталеина, в пробирку №2 то же, только поджелудочный предварительно прокипяченный сок, в пробирку №3 – 2 мл поджелудочного сока и 3 капли индикатора. Время экспозиции в термостате 30 мин. Во всех пробирках перед экспозицией появляется розовое окрашивание. После извлечения из термостата обращают внимание на наличие или отсутствие окраски и делают заключения.

Ход работы 2. Поверхностно-активное и эмульгирующее действие желчи. В две пробирки налить по 5 мл дистиллированной воды и в одну из них прибавить 5 капель желчи. На поверхность жидкости в пробирках насыпать немного серного цвета и наблюдать за ним.

В две пробирки налить по 3 мл растительного масла. В одну из них добавить 3 мл желчи, в другую – 3 мл дистиллированной воды. Зажав пробирки пальцем, взболтать их содержимое.

Отмечают, что в пробирке с желчью образуется стойкая жировая эмульсия – белое «молоко», а в другой – нет.

В две пробирки вставить стеклянные воронки с бумажными фильтрами. Один фильтр смочить водой, а другой – желчью. Налить в каждую воронку по 5 мл растительного масла и через 45 мин проверить результаты.

Реакция на желчные кислоты. Поставить часовое стекло на белую бумагу. Нанести 2 капли неразбавленной желчи и 2 капли 20% раствора сахарозы. Тщательно перемешать их стеклянной палочкой. Рядом по краям жидкости нанести 3-4 капли концентрированной серной кислоты, не сдвигая стекла с места. Через некоторое время на месте слияния капель появляется осадок желчных кислот и возникает розовая окраска, переходящая при стоянии в красную и краснофиолетовую. Эту окраску с желчными кислотами дает оксиметилфурфурол, который образуется из фруктозы в присутствии серной кислоты.

Контрольные вопросы

1. На какие питательные вещества, при какой реакции среды действует каждый отдельный фермент секретов пищеварительных желез, и до каких продуктов расщепляет их?
2. Особенности полостного и пристеночного пищеварения.

Тема 5. Дыхание

Занятие 23. Исследование внешнего дыхания у животных. Определение жизненной емкости легких

Цель занятия: исследовать внешнее дыхание у животных путем наблюдения и записи дыхательных движений; определить жизненную емкость легких и отдельные фракции воздуха у человека.
Объект исследования, материал и оборудование: животные (лошадь, корова, верблюд, овца, кролик), кимограф, пневмограф, спирометр.

Дыхание – физиологический процесс, обеспечивающий поступление в организм кислорода и выделение из него углекислого газа, образующегося в результате обмена веществ. Дыхание животных состоит из внешнего дыхания – обмена газов между внешней средой и альвеолами легких (вентиляция легких), транспорта газов кровью – перенос кровью кислорода от легких к

тканям и углекислого газа от тканей к легким, клеточного дыхания – потребление кислорода клетками и выделение ими углекислого газа. У млекопитающих животных внешнее дыхание осуществляется легкими. Обмен воздуха между альвеолами легких и внешней средой происходит в результате ритмических дыхательных движений грудной клетки.

Максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть после самого глубокого вдоха, называется жизненной емкостью легких. Эта величина слагается из дыхательного, дополнительного и резервного воздуха. У человека жизненная емкость легких составляет в среднем 3,7 л (0,5 + 1,6 + 1,6, соответственно), у лошади
29 л (5,0 + 12 + 12). Однако даже при максимальном выдохе в легких остается часть воздуха, который называется остаточным. Его величина составляет у человека 1 л, а у лошади 10 л.

Ход работы 1. Наблюдение за движениями грудной клетки и мышц живота при вдохе и выдохе. За движениями грудной стенки и мышц живота при дыхании наблюдают у животных разных видов и сопоставляют. Выявляют особенности по выраженности, силе движения грудной клетки и мышц живота. Полученные результаты описывают и дают заключение о типе дыхания (грудной, брюшной, грудобрюшной).

Запись дыхательных движений (пневмография). Для записи дыхательных движений животное фиксируют в станке. Собирают установку для графической регистрации дыхания с помощью простого пневмографа. Манжету пневмографа фиксируют на грудной клетке животного, соединяют ее с помощью резиновой трубки с капсулой Марея, заполняют воздухом и записывают дыхательные движения на барабане кимографа. Анализируют пневмограмму, объясняют происхождение волн. Дают заключение о продолжительности вдоха и выдоха, ритмичности дыхания.

Наблюдение за движением ребер и диафрагмы. Кролика наркотизируют и фиксируют на операционном столике в спинном положении. Делают разрез кожи и мышц по средней линии живота от мечевидного отростка. Края раны ближе к грудной клетке захватывают пинцетом и приподнимают их. При этом хорошо видна диафрагма. Обращают внимание. Как изменяется положение диафрагмы при вдохе и выдохе. Затем отделяют кожу на грудной

стенке, обнажают несколько ребер. Описывают характер движений диафрагмы и ребер.

Определение дыхательного и минутного объемов. На морду животного надевают маску и соединяют выдыхательный клапан с мешком Дугласа. Собирают выдыхаемый животным воздух в течение 5-10 мин. Определяют число дыхательных движений в минуту. Снимают маску с животного, отсоединяют мешок, и слегка надавливая на него, пропускают воздух через счетчик. Вычисляют минутный объем дыхания.

Ход работы 2. Протереть мундштук спирометра спиртом и поставить прибор в нулевое положение. Нос испытуемого зажать пальцами, сделать возможно глубокий вдох и, взяв в рот мундштук спирометра, произвести максимальный выдох. Выдохнутый объем воздуха соответствует жизненной емкости легких. Привести прибор в нулевое положение. Взяв мундштук в рот, дышать спокойно, при этом вдыхать через нос, а выдыхать через рот. После 5-6 дыхательных движений определить по шкале объем выдохнутого воздуха и, разделив его на число дыханий, определить объем дыхательного воздуха. Установить внутренний цилиндр спирометра на уровне (2000-3000 мл). После нескольких спокойных дыхательных движений сделать очередной вдох, задержать на мгновение дыхание и, взяв мундштук в рот, сделать максимально глубокий вдох из спирометра. По разности показателей на шкале до и после вдоха вычислить объем дополнительного воздуха. Поставить прибор в нулевое положение. После нескольких дыхательных движений сделать обычный выдох, несколько задержать дыхание и, взяв в рот мундштук, сделать возможно глубокий выдох в спирометр. Этот выдох характеризует объем резервного воздуха.

Контрольные вопросы

1. Понятие о процессе дыхания. Внешнее и внутреннее дыхание, роль верхних дыхательных путей.
2. Типы дыхания и частота дыхательных движений у разных видов животных.
3. Жизненная емкость легких и ее составные части.

Занятие 24. Получение мочи у животных. Исследование физизико-химических свойств мочи

Цель занятия: ознакомиться с методами получения мочи у животных; определить физико-химические свойства мочи животного; изучить роль нервной и гуморальной системы в регуляции функции почек.
Объект исследования, материал и оборудование: животное с фистулой мочевого пузыря и желудка, станок для фиксации животного, воронка для сбора мочи, мерный цилиндр, физиологический раствор, шприцы, питуитрин.

Ход работы 1. Мочу от сельскохозяйственных животных можно собирать в мочеприемники непосредственно при очередном акте мочеиспускания. При необходимости при получении мочи в определенный период времени прибегают к катетеризации животных. При этом в мочевой пузырь через мочеполовой канал вводят катетер соответствующего диаметра. Катетеризацию крупных животных производят в стоячем положении в станках; собак и кроликов при этом фиксируют брюхом вверх. Для получения мочи у крупных животных в станках в течение длительного периода пользуются специальными мочеприемниками. Свиней и мелких жвачных с этой целью помещают в обменные клетки с оцинкованным дном, имеющим отверстие для стока мочи. Для крупных лабораторных животных и зверей используют металлические клетки с сетчатым полом и оцинкованным поддоном, имеющим отверстие для стока мочи. Крыс и мышей помещают на сетку, вложенную в стеклянную воронку, мочу из которой собирают в цилиндр. У птиц мочу собирают или с помощью специального прибора, вставляемого кратковременно в клоаку отверстием напротив мочеточников, или после проведения операции наложения «искусственного ануса», т.е. хирургического разобщения пищеварительного и мочеполового трактов.

Ход работы 2. Определение плотности мочи. Плотность мочи характеризует соотношение между водой и растворенными в ней плотными составными частями. Наибольшее влияние на плотность оказывает содержание в ней мочевины. Показатели плотности колеблются в зависимости от вида животного, количества потребляемой воды, величины диуреза, температуры среды, физиологического состояния (работа, беременность). Цилиндр емкостью 100 мл заполнить мочой, исключая

образование пены. Медленно опустить в мочу урометр, так чтобы часть его, находящаяся выше уровня мочи, осталась несмоченной. После установки урометра на определенной высоте по нижнему мениску отметить деление и внести поправку на температуру. На каждые 3^0 выше 15^0С следует прибавить, а на каждые 3^0 ниже 15^0 убавить 0,001 от показания шкалы урометра. Определить плотность мочи лошади, коровы, свиньи и сравнить их.

Определение реакции мочи. Реакция мочи у животных может быть кислой, щелочной или нейтральной. Моча травоядных в норме щелочная, моча всеядных и плотоядных – слабокислая или кислая. При неполноценном кормлении животных и нарушении обмена веществ реакция мочи может изменяться. Определить реакцию мочи лошади, коровы и свиньи с помощью индикаторных бумажек. На универсальные бумажки нанести пипеткой по капле мочи. Под влиянием кислой мочи бумажка розовеет или желтеет, под влиянием щелочной – зеленеет или синеет, нейтральная моча не меняет цвета бумажек.

Определение ацетоновых тел в моче. Ацетоновые тела – это ацетон, ацетоуксусная и β-оксимасляная кислоты. Эти соединения, являющиеся промежуточными продуктами обмена, в норме окисляются в организме и содержатся в моче животных в сравнительно небольших количествах (2-9 мг%). При нарушении обмена веществ у крупного рогатого скота – кетозах, вызванных недостатком углеводов, белковым перекормом, возникают кетонемия и кетонурия. На предметное стекло насыпать 50-70 мг реактива Лестраде. На реактив нанести пипеткой каплю исследуемой мочи. При положительной реакции (содержании кетоновых тел 10-12 мг% и выше) – окрашивание от розового до темно-фиолетового.

Ход работы 3. Исследование влияния питуитрина на диурез. Не кормленное с вечера животное ставят в станок. Открывают канюлю фистулы мочевого пузыря и определяют исходный уровень диуреза за 10-мин интервалы. Если диурез низкий, то животному в желудок вливают 150-200 мл воды. После установления исходного уровня диуреза вводят под кожу 1 мл питуитрина (вытяжка из задней доли гипофиза, содержащая антидиуретический гормон) и продолжают наблюдение. Результаты заносят в таблицу и делают вывод о влиянии гормона

на диурез. Объясняют роль антидиуретического гормона в гидроуретической функции почек.

Контрольные вопросы

1. Какие методы используются для определения величины фильтрации?
2. Как осуществляется нервная и гуморальная регуляция деятельности почек?
3. Каков механизм мочеиспускания?

Тема 6. Размножение

Занятие 25. Изучение строения и движения спермиев. Подсчет количества спермиев

Цель занятия: ознакомиться с микроскопической картиной спермы, оценить ее качество; ознакомиться с методикой подсчета количества спермиев.

Объект исследования, материал и оборудование: сперма животного, микроскоп, обогревательный столик Морозова, предметные и покровные стекла, глазная пипетка, 1% и 3% раствор натрия хлорида, спирт этиловый, вода дистиллированная, 1% раствор метиленовой сини, Фильтровальная бумага, счетная камера Горяева, меланжеры для эритроцитов.

Размножение или воспроизводство – биологический процесс, обеспечивающий продолжение вида. Характеризуется оно закономерно сменяющимися периодами, наиболее четко протекающими у самок. Половое созревание, становление половых циклов, беременность, роды и послеродовой период сопровождается комплексом морфофункциональных изменений, направленных на формирование плода и рождение полноценного потомства. Изучение этих периодов, а также строения и функциональных свойств половых клеток имеет важное значение в регулировании процессов воспроизводства и получения здоровых животных.

Ход работы 1. Каплю спермы помещают на предметное стекло, добавляют в нее каплю 1% раствора натрия хлорида, смешивают и накрывают покровным стеклом. Препарат рассматривают под микроскопом.

Каплю спермы, разбавленной 1% раствором хлорида натрия, наносят на предметное стекло, подводят шлифованное стекло под углом 40^0 и делают тонкий мазок. Препарат высушивают на воздухе, фиксируют спиртом этиловым 1-2 мин и смывают его дистиллированной водой. На мазок накладывают полоску фильтровальной бумаги и наливают на нее 15 раствор метиленовой сини на 8-10 мин. Затем краску смывают, мазок высушивают и рассматривают спермии под микроскопом.

На обогревательный столик Морозова с температурой $38\text{-}40^0$ положить предметное стекло. Каплю свежевзятой спермы наносят на подогретое предметное стекло и накрывают покровным стеклом так, чтобы не было пузырьков воздуха. Препарат исследуют при среднем увеличении объектива. Наблюдают за активностью спермиев и определяют виды их движения –прямолинейно-поступательное, колебательное, манежное, отсутствие подвижности. Определяют также густоту спермы. Если все поле зрения микроскопа заполнено спермиями и между ними нет промежутков, такая сперма будет густая, средняя сперма – в поле зрения есть промежутки между спермиями; редкая сперма – между спермиями имеются промежутки, превышающие их длину.

Ход работы 2. В смеситель для эритроцитов набирают до метки 0,5 сперму и разбавляют ее 3% раствором натрия хлорида до метки 101. Содержимое хорошо смешивают, первые 3-5 капель удаляют из смесителя на вату, а следующую вносят в счетную камеру. Камеру ставят на столик микроскопа и считают спермии в пяти больших деленных клетках в таком же порядке, как при подсчете эритроцитов. Количество спермиев определяют по формуле: $X= (H \cdot P \cdot 4000 \cdot 1000) / 80$, где X – количество спермиев в млрд.
в 1 мл, H – количество подсчитанных спермиев в 80 малых квадратах, P – разведение спермы, 4000 – коэффициент перевода в $мм^3$,
1000 – коэффициент перевода в мл, 8 – количество малых квадратиков.

Контрольные вопросы

1. Что такое половая и физиологическая зрелость животных?
2. Спермиогенез и физиологическая оценка качества спемы.

3. Придаточные половые железы и их функции.
4. Физиологические основы искусственного осеменения самок.
5. Что такое половой цикл, его фазы и регуляция?

Рекомендуемая литература

1. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц : учебник / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов / под ред. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.

2. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных : учебное пособие / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М. : КолосС, 2004. – 256 с.

3. Лысов, В. Ф. Практикум по физиологии животных : учебное пособие / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н.С. Шевелев ; под ред. В. И. Максимова. – М. : КолосС, 2010. – 303 с.

4. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных: учебное пособие / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – М. : КолосС, 2012. – 256 с.

5. Зайцев, В. В. Действие экзо- и эндогенных факторов на продуктивность, воспроизводительную способность и резистентность свиней : монография / В. В.Зайцев. – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – 274 с.

6. **Зайцев, В. В. Эколого-физиологические основы здоровья сельскохозяйственных животных** [Электронный ресурс] / **В. В. Зайцев, Л. П. Гниломёдова, О. Н. Макурина.** – Самара : РИЦ СГСХА, 2006.

7. Серых, М. М. Основы молекулярной эндокринологии : учебное пособие / М. М. Серых, В. В. Зайцев, Н. А. Кленова [и др.]. – Самарский ГУ : изд-во ОАО Сам-Вен-Кинель, 2004. – 240 с.

Оглавление

Предисловие……. 3
Занятие 1 (вводное). Порядок работы в лаборатории. Охрана труда и техника безопасности. Инструменты и приборы, используемые в опытах…..... 4
Тема 1. Кровообращение…….. 10
Занятие 2. Наблюдение и запись сокращений сердца лягушки. Автоматия сердца. Влияние температуры на сердечные сокращения…. 10
Занятие 3. Роль проводящей системы в автоматии. Рефрактерность сердечной мышцы. Экстрасистола…….. 13
Занятие 4. Нервная регуляция деятельности сердца. Влияние адреналина, ацетилхолина, калия, кальция на сокращение сердца лягушки…… 14
……
Занятие 5. Кровообращение в плавательной перепонке и языке у лягушки. Гуморальные влияния на просвет кровеносных сосудов артериального давления. Измерение артериального давления…… 17
Занятие 6. Выслушивание тонов сердца. Исследование сердечного толчка. Исследование пульса……... 20
Занятие 7. Влияние различной силы раздражения на сокращение сердечной мышцы. Опыт И. М. Сеченова с раздражением ядра блуждающего нерва ……. 22
Тема 2. Система кровообращения……... 24
Занятие 8. Взятие крови у животных. Получение плазмы, сыворотки крови. Получение фибрина и дефибринированной крови…… 24
Занятие 9. Подсчет общего количества эритроцитов. Подсчет общего количества лейкоцитов и тромбоцитов…… 26
Занятие 10. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз эритроцитов, СОЭ……. 28
Занятие 11. Определение времени свертывания крови. Определение цветного показателя крови. Определение группы крови ……. 30

Тема 3. Физиология мышц и нервов…….. 31
Занятие 12. Приготовление нервно-мышечного препарата. Определение порога возбудимости нерва и мышц. Биоэлектрические явления в тканях……... 31
Занятие 13. Исследования возбудимости и проводимости нерва. Парабиоз и его фазы……. 34
Занятие 14. Одиночное и титаническое сокращение мышцы. Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения…….. 37
Занятие 15. Сокращение мышц при разных нагрузках. Определение силы мышцы……... 39
Занятие 16. Рефлексы спинного мозга и анализ рефлекторной дуги…… …. 41
Занятие 17. Суммация возбуждения в нервных центрах. Иррадиация возбуждения в нервных центрах. Влияние нервных центров на тонус скелетных мышц……. 43
Занятие 18. Взаимное торможение рефлексов спинного мозга. Центральное торможение по И. М. Сеченову…….. 45
ТЕМА 4. Пищеварение…….. 47
Занятие 19. Наблюдение за приемом корма и воды животными. Исследование ротового пищеварения …… 47
Занятие 20. Определение ферментативных свойств слюны. Действие желудочного сока на белок……... 49
Занятие 21. Запись сокращений преджелудков жвачных балонографическим методом. Руминография (р. 22^{x}). Жвачка и ее рефлекторный механизм ……. 51
Занятие 22. Исследование кислот рубцового содержимого. Наблюдение за простейшими в содержимом рубца и подсчет их количества …….. 53
Тема 5. Дыхание……. 56
Занятие 23. Исследование внешнего дыхания у животных. Определение жизненной емкости легких……... 56
Занятие 24. Получение мочи у животных. Исследование физико-

химических свойств мочи…… 58
Тема 6. Размножение…….. 61
Занятие 25. Изучение строения и движения спермиев. Подсчет количества спермиев …….. 61
Рекомендуемая литература……... 63

Учебное издание

Зайцев Владимир Владимирович

Физиология и этология

Методические указания для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 17.11.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 3,84, печ. л. 4,13.
Тираж 30. Заказ №252.

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

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

Л. М. Зайцева

Биология с основами экологии

Методические указания для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 631.52 (07)
ББК 41.31 Р
З-17

Зайцева, Л. М.
З-17 Биология с основами экологии : методические указания для практических занятий / Л. М. Зайцева. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 23 с.

Методические указания предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология (уровень подготовки кадров высшей квалификации). Учебное издание содержит теоретический материал, задания, контрольные вопросы, список рекомендованной учебной литературы.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Зайцева Л. М., 2014

Предисловие

Основная цель преподавания дисциплины «Биология с основами экологии» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о структурно-функциональных особенностях, размножении, закономерностях развития и взаимоотношениях с окружающей средой основных групп животных в сравнительно-анатомическом, сравнительно-функциональном, филогенетическом и эволюционном аспектах.

Задачи дисциплины: сформировать у аспирантов представление о фундаментальных свойствах живых систем, иерархических уровнях организации и функционировании систем; о единстве законов физики, химии и биологии в природе; о многообразии, взаимосвязи и эволюции организмов; принципах классификации и систематики живых систем; об основных законах биологии и экологии; о месте человека в органическом мире, о последствиях деятельности человека в локальных и глобальных масштабах; об экологических законах, правилах и принципах; о принципах организации и функционирования экосистем и биосферы в целом; о мониторинге, о глобальных экологических кризисах и региональных кризисных ситуациях; принципах рационального природопользования и охраны природы; подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении конкретного исследования в области физиологии высшей нервной деятельности.

Дисциплина «Биология с основами экологии» входит в цикл обязательных дисциплин, дисциплины по выбору аспиранта основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.03.01 – Физиология. Дисциплина осваивается на втором году обучения аспиранта (второе полугодие).

Курс дисциплины предполагает наличие у аспирантов знаний по дисциплинам: анатомия животных, цитология, гистология и эмбриология, ветеринарная генетика, физиология и этология животных, ветеринарная микробиология и микология, вирусология и биотехнология, иммунология, ветеринарная

радиобиология, паразитология и инвазионные болезни, эпизоотология и инфекционные болезни, акушерство и гинекология в объеме программы высшего профессионального образования.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, могут быть использованы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.03.01 – Физиология.

1. Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология, должен обладать следующими компетенциями:

- 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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1. **История биологии, этапы развития и методы ее исследований**

Цель занятия. Ознакомиться с историей развития биологии и методами её исследований.

Биология – естественная наука. С этих позиций следует рассматривать этапы развития биологии с древности и до наших дней. Ознакомьтесь с различными школами биологии, отображенными в литературных описаниях египтян, вавилонян, индийцев, греков, римлян и т.д. Обратите внимание на описания биологических знаний в трудах Аристотеля, Плиния, Галена. Следует почерпнуть сведения о животных и растениях на Руси, в частности из поучения Владимира Мономаха (XI в).

В средние века наука также развивалась, хотя господствующей идеологией была религия. Ознакомьтесь с известными именами выдающихся ученых, такими как Авиценна, Леонардо
да Винчи, Андреас Везалий, В. Гарвей, Д. Борели.

В XVI-XIX веках большое влияние на развитие биологии оказали К. Линней, Г. Лейбниц, К. Вольф, К. Бэр и др. ученые. В 1839 г. Т. Шванн и М. Шлейден озвучивают клеточную теорию (1810-1882). В 1859 г. Ч. Дарвин публикует «Происхождение видов», где была сформулирована теория эволюции. В первой половине XIX в. Л. Пастер, Р. Кох, И. Мечников положили начало такой науке как микробиология.

В 1865 г. Г. Мендель (1822-1884) публикует работу «Опыт над растительными гибридами», где были сформулированы законы наследственности и обосновано существование генов. В 1858 г. Р. Вирхов опубликовал книгу «Целлюлярная патология», где впервые сформулировано положение о связи цитологического процесса с клетками. Соединив клеточную теорию с патологией, Р. Вирхов подвел биологию под медицину. В 1944 г. была открыта генетическая роль ДНК, а 1953 г. выяснена ее структура. В 1961 г. был расшифрован генетический код. В результате основным методом изучения молекулярной биологии и генетики стала структура и функция нуклеиновых кислот и белков.

Классификация биологических наук. На основе биологии возникли и дифференцировались отдельные самостоятельные

науки. Например, такая наука как генетика, которая, в свою очередь, также стала комплексной. Ведущее положение в комплексе биологических наук занимает физико-химическая биология, дающая представление о научной картине мира и обоснование его материального единства. Биология приобрела первостепенное значение в научно-техническом прогрессе основ медицины и развития сельского хозяйства. Следует обратить на это особое внимание при изучении предмета.

Методы исследований. Аспирант должен усвоить основные методы исследований, применяемых в биологии. Это описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный методы.

К. Линней, используя сравнительный метод, заложил основы систематики животных и растений, К. Бэр – учение об основных типах развития.

Ч. Дарвин ввел в практику исторический метод, изучая закономерности появления и развития организмов. Трудами Г. Гельмгольца (1821-1894), И. М. Сеченова (1829-1878), И. П. Павлова (1849-1936) физиология первой из биологических наук стала экспериментальной наукой. Работы Г. Менделя являют классический пример методологии экспериментальной науки. Значительный вклад в методологию экспериментальной науки внесли Д. И. Ивановский (1864-1920), С. Н. Виноградский (1856-1953), М. Бейеринк (1851-1931) и др. Экспериментальный метод сейчас обогащается методами физики и химии, благодаря микроскопии, математическому моделированию и пр.

Применение биологических знаний. Кроме познавательного значения биология оказывает опосредованное влияние на материальное производство, через внедрение основ биотехнологии, которые находят широкое применение в медицине и народном хозяйстве. Исключительно большое значение имеет биология для сельскохозяйственного производства. Аспиранту следует обратить внимание на роль генетики и генной инженерии для сельскохозяйственного производства.

Контрольные вопросы

1. Предмет «Биология с основами экологии» и его место в системе других наук о природе.

2. Какое общее теоретическое значение имеет биология?
3. На какие науки подразделяется биология?
4. Каково значение отдельных разделов биологических и экологических дисциплин?
5. Каковы основные этапы в истории развития биологии?
6. Какое значение имели работы К. Линнея, Ч. Дарвина, А. Вернадского для биологии и экологии? Основные систематические категории и понятие вида, бинарная номенклатура.
7. Взгляды Ламарка на происхождение видов.
8. Работы Ч. Дарвина и прогрессивное значение его эволюционной теории (кто из русских ученых способствовал развитию и распространению дарвинизма?).
9. Каково практическое значение и роль биологии в охране и преобразовании природы, развитии сельского хозяйства России?

Занятие 2. **Живые системы: клетка и организм. Свойства и уровни организации живого**

Цель занятия. Ознакомиться с материалом о происхождении жизни на Земле, живыми системами которой являются клетки, ткани, органы, системы органов, организмы, популяции, экологические системы и биосфера.

В данной теме аспиранту предстоит ознакомиться с обширным материалом о происхождении жизни на Земле, живыми системами которой являются клетки, ткани, органы, системы органов, организмы, популяции, экологические системы и биосфера в целом. Необходимо уяснить, что живые системы являются биологическими категориями. Живое построено из тех же химических элементов, что и неживое, однако организация и форма существования живого имеет специфические особенности. Аспиранту как раз и стоит обратить пристальное внимание на изучение этой специфики, а именно: в качестве субстрата жизни выступают нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки. ДНК являются генетическим материалом клеток, определяют химическую специфичность генов. Под контролем ДНК происходит синтез белков, в котором участвуют РНК. Необходимо знать, что большинство клеточных белков представлено ферментами, которые есть часть структурных компонентов клетки. Каждая клетка содержит сотни специфических белков, присущих

только им. Однако субстратом жизни считают нуклеопротеиды, из которых построены хромосомы и рибосомы. В то же время вне клетки нуклеопротеиды не существуют.

Далее необходимо усвоить основные свойства живого: репродукция, специфичность организации, упорядоченность структуры, целостность и дискретность, рост и развитие, метаболизм, наследственность и изменчивость, раздражимость, движение, внутренняя регуляция и, наконец, специфичность взаимодействия со средой.

На практических занятиях аспирант может ознакомиться с последовательностью молекулярной организации клеток, их структурно-функциональной организацией, ознакомиться с химическим составом клеточных структур. Здесь важно отметить сходство клеток растений и животных (прокариоты и эукариоты), их отличительные особенности.

Уровни организации живого имеют как бы определенные ступени: клеточный (бактерии, простейшие и др., клетки многоклеточных организмов), тканевой, органный, организменный, популяционный, видовой, биоценотический, биосферный (глобальный). Между разными уровнями организации живого существует диалектическое единство. Следует ознакомиться подробнее с методами изучения клеток, разнообразием растительного и животного мира.

Значительный вклад в понимание эволюции тканей животных принадлежит А. А. Заварзину (1886-1945), который считал, что одни и те же факторы эволюции обеспечили не только разнообразие организмов, но и однообразие строения их тканей. Сходство в строении тканей у филогенетически далеко отстоящих животных А. А. Заварзин называл законом параллельных рядов тканевой эволюции. Работы А. А. Заварзина и его учеников заложили основы эволюционной гистологии.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается всеобщий методологический подход к пониманию сущности жизни? Когда он возник и в связи с чем?
2. Можно ли определить сущность жизни? Если да, то в чем заключается это определение и каковы его научные обоснования?
3. Возможна ли постановка вопроса о субстрате жизни?

4. Назовите свойства живого. Укажите, какие из этих свойств характерны для неживого и какие только для живого.

5. Какое значение для биологии имеет подразделение живого на уровни организации? Имеет ли такое подразделение практическое значение?

6. Какими общими чертами характеризуются разные уровни организации живого?

7. Почему нуклеопротеиды считают субстратом жизни и при каких условиях они выполняют эту роль?

8. Какое содержание вкладывают в понятия «мертвое» и «неживое»?

9. Насколько велико значение методов исследования в изучении клеток? Какие из этих методов вы знаете?

10. Сформулируйте основные положения клеточной теории. Как Вы считаете, какова роль этой теории в биологии?

11. Почему клетку определяют в качестве элементарной единицы жизни, и в чем заключаются доказательства того, что клетка действительно
является элементарной единицей жизни? Что представляют собой межклеточные структуры?

12. Назовите два процесса, которые являются общими для всех живых систем.

13. Назовите принципиальные различия между клетками-прокариотами и клетками-эукариотами. Является ли одноклеточность признаком прокариот?

14. Назовите и охарактеризуйте компоненты мембранной системы клеток животных. Есть ли мембранная система в клетках растений?

15. Каковы структура и роль клеточного ядра? Есть ли различия между ядрами клеток животных и клеток растений?

16. Каковы структура и функции митохондрий? Все ли клетки обладают митохондриями?

17. Сформулируйте определения клеточного цикла и митоза. С какой скоростью протекают митозы в клетках разных тканей?

18. Что собой представляют лизосомы и какова их роль? Что произойдет с клетками, если лизосомы подвергнутся разрушению?

19. Каково значение ферментов в жизни клеток? Все ли белки являются ферментами и в чем заключается их действие?

20. Каковы фазы митоза и сущность процессов, происходящих в эти фазы?

22.Что вы знаете об элементарном составе клеток?

23.Что понимают под биологическими молекулами?

24. Какой представляется структура белков и что вы знаете о функциях белков?

25. Как вы понимаете происхождение клеток-прокариот, клеток-эукариот?

26. Каково ваше мнение относительно развития генома эукариотических клеток?
28. Каковы причины гибели клеток? Существует ли генетический механизм, контролирующий гибель клеток?
29. Как вы понимаете происхождение клеток-прокариотов и клеток-эукариотов?
30. Применима ли эволюционная теория к учению о тканях?

Занятие 3. **Обмен веществ и энергии (метаболизм)**

Цель занятия. Ознакомиться с основными метаболическими процессами живого: анаболизмом (ассимиляция) и катаболизмом (диссимиляция).

Основными метаболическими процессами живого являются анаболизм (ассимиляция) и катаболизм (диссимиляция). Аспиранту следует указать на различия между двумя противоположными процессами обмена веществ в клеточных структурах. Отметить значение аденозинтрифосфата (АТФ) как источника клеточной энергии. На занятиях необходимо усвоить формулу пополнения запасов АТФ с аденозиндифосфатом (АДФ) и механизм работы энергии в клетке

$$\text{АДФ} + \text{Ф} + \text{энергия} \rightarrow \text{АТФ}$$

К живым системам применимы 2 закона термодинамики.

Первый – закон перехода энергии с одной формы в другую (или сохранения энергии).

Второй – закон равновесия между полезной энергией и неупорядоченной (хаотической) ее формой. Для живых существ первичным источником энергии является солнечная радиация, в частности, видимый свет, состоящий из электромагнитных волн (фотоны, кванты). Энергия видимого света улавливается зелеными растениями в процессе фотосинтеза.

Фотосинтез – процесс образования органических соединений в листьях зеленых растений из воды и углекислого газа атмосферы с использованием световой энергии, адсорбируемой хлорофиллом в хлоропластах. В результате фотосинтеза образуется энергия и атмосферный кислород, необходимый для существования живого.

Хемосинтез – это синтез органических веществ посредством окисления неорганических соединений (аммиак, оксид железа, сероводород и др.)

Животные организмы получают энергию, уже запасенную в углеводах, через пищу. Освобождение энергии, запасенной в углеводах, осуществляется в процессе аэробного и анаэробного дыхания.

Следует разобраться с механизмами поступления веществ в клетки, в частности: пассивным (диффузия), катализируемым (облегченная диффузия через мембрану клетки), активным (из области низкой концентрации в область более высокой концентрации) и проникновением веществ в клетки путем эндоцитоза (фагоцитоз, пиноцитоз-поглощение). В то же время клетки способны секретировать различные вещества во внешнюю среду посредством экзоцитоза (процесс секретирования различных веществ).

Аспирантт акцентирует внимание на характере метаболизма, в частности у автотрофных, гетеротрофных и миксотрофных организмов. По типу питания их подразделяют:

- *автотрофные фотосинтезирующие* организмы – в основном зеленые растения;
- *автотрофные хемосинтезирующие* организмы – микроорганизмы и бактерии;
- *гетеротрофные* организмы – животные и микроорганизмы, получающие энергию путем окисления органических соединений;
- *миксотрофные* организмы – способные к синтезу органических веществ и к использованию их в готовом виде (эвглена зеленая).

Следует иметь в виду, что автотрофы и гетеротрофы связаны между собой пищевыми цепями и энергетически зависят друг от друга.

Контрольные вопросы

1. Какова роль обмена веществ и энергии в жизни живых существ?
2. Что такое энергия и каковы ее формы?
3. Применимы ли к живым системам законы термодинамики?
4. Как организмы используют энергию?
5. Какова связь между световой энергией и пигментами растений? Что происходит, когда свет падает на хлорофилл?

6. Почему энергия, запасенная в глюкозе, не может использоваться прямым образом для обеспечения биологических реакций?
7. Какова роль дыхания в подготовке энергии к использованию?
8. Опишите свойства автотрофов и гетеротрофов с точки зрения ввода и использования энергии.
9. Что представляют собой АТФ и АДФ?
10. Каковы пути поступления веществ в клетки?
11. Какие виды биологической работы осуществляются в клетках?
12. Приведите примеры биосинтетической способности клеток.
13. Дайте определения и перечислите основные свойства автотрофных, гетеротрофных и миксотрофных организмов.
14. Что вы знаете о происхождении разных типов метаболизма?
15. Что вы понимаете под энтропией?

Занятие 4. **Разнообразие животных. Основные типы царства животных, их систематика и классификация**

Цель занятия. Ознакомиться с разнообразием животных, основными типами царства животных, их систематикой и классификацией.

Для аспирантов изучение данной темы является актуальным вопросом, так как они не изучают предмет «Зоология». Из всего разнообразия животных следует выбрать тех, которые имеют непосредственное значение для сельскохозяйственного производства, в частности оказывают влияние на развитие животноводства.

Царство животных подразделяют на подцарства Одноклеточные и Многоклеточные. Все животные за исключением простейших являются многоклеточными гетеротрофными организмами.

Сначала аспирант должен ознакомиться с основными типами простейших одноклеточных (Protozoa), их организацией и жизненными отправлениями. Изучить следующие типы:

1. Саркомастигофоры, подтип Саркодовые, жгутиконосцы.
2. Споровики.
3. Книдоспоридии.
4. Микроспоридии.
5. Инфузории.

Особое внимание следует уделить паразитическим видам одноклеточных и полезных для животных и человека. Необходимо знать их филогению, жизненный цикл, способы размножения, местообитание.

Из подцарства Многоклеточные усвоить материал по типам:

1. Губки и Кишечнополостные.
2. Плоские черви, в том числе класс Ресничные, Сосальщики, Трематоды, ленточные.
3. Круглые черви, из них Нематоды, Трихинелла.
4. Кольчатые черви, в их числе Многощетинковые и Малощетинковые, Пиявки.
5. Членистоногие, в том числе подтипы Жабернодышащие, Хелицеровые, Паукообразные, Трахейнодышащие с классами Многоножки и Насекомые.
6. Мягкотелые.
7. Хордовые, в их числе классы Круглоротые, Хрящевые рыбы, Костные рыбы, Земноводные, Пресмыкающиеся, Птицы, Звери.

Важным моментом в изучении многоклеточных животных является происхождение, эволюция и совершенствование систем органов и тканей, приспособительность к условиям внешней среды, значение для человека.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные черты простейших? В чем заключается их значение в природе и в жизни человека?
2. Входят ли губки и кишечнополостные в основной ствол эволюции?
3. Что вы знаете о классификации гельминтов?
4. Насколько велики различия между плоскими и круглыми гельминтами?
5. Что вы знаете о происхождении круглых гельминтов?
6. На каких принципах основана классификация членистоногих, в чем она заключается и каковы основные черты эволюции животных этого типа?
7. Каково значение членистоногих в природе и жизни человека?
8. Какова древность иглокожих?
9. Каковы признаки, характерные для типа Хордовые? Как вы представляете классификацию Хордовых?
10. Каково эволюционное значение бесчерепных?

11. Каковы характерные черты позвоночных?
12. Каково филогенетическое значение круглоротых и рыб?
13. В чем заключается филогенетическое значение земноводных? С какими ароморфозами связана эволюция животных этого класса?
14. Назовите прогрессивные черты пресмыкающихся. Каковы происхождение и эволюционное значение пресмыкающихся?
15. Назовите прогрессивные черты в организации и приспособлении к полету птиц. Что вы знаете о происхождении животных этого класса? Каково их значение в жизни человека?
16. В чем заключаются главнейшие признаки, характерные для млекопитающих, и особенно их прогрессивные черты?
17. Какова роль млекопитающих в жизни человека?
18. Как и когда произошли млекопитающие?
19. Какое значение в понимании теории эволюции имеет рассмотрение основных свойств животных, принадлежащих к разным типам.

Занятие 5. **Размножение организмов, рост и развитие. Онтогенез и филогенез. Наследственность, изменчивость, среда обитания**

Цель занятия. Ознакомиться с понятиями размножение организмов, онтогенез, филогенез, наследственность, изменчивость, среда обитания.

Эта тема изучается применительно к животным, в основном одомашненных человеком. Для живых существ характерно разнообразие в способах размножения. Оно сопровождается процессами их роста и развития. Дайте характеристику бесполому размножению и двум его путям – вегетативному (деление, множественное деление – шизогония и почкование) и спорообразованию (споровики).

Половое размножение встречается у одноклеточных и многоклеточных организмов. Оно происходит через образование женских и мужских половых гамет. В процессе гаметогенеза происходит дифференциация яйцеклеток (овогенез) и сперматозоидов (сперматогенез).

Биологическая роль полового размножения исключительно велика. Несомненно, что она имеет значительные преимущества по сравнении с вегетативным размножением и размножением спорообразованием. Еще К. А. Тимирязев (1843-1920)

неоднократно обращал внимание на половое размножение как на выдающийся источник изменчивости организмов, поскольку в ходе мейоза имеет место рекомбинация генов, а при объединении гамет – образование новых сочетаний генов. Можно сказать, что в природе половое размножение является доминирующим по сравнению с другими формами размножения. У животных, размножающихся половым путем, репродуктивная способность сохраняется относительно долго. Так в случае человека способность к репродукции у женщин сохраняется в основном до 40-45 лет, а у мужчин практически всю жизнь.

Оплодотворение – процесс объединения мужской и женской гамет и образование зиготы. Онтогенез – это полный цикл развития индивидуального организма от зиготы до смерти. В противоположность филогенез – история возникновения и развития вида какого-либо животного организма. Онтогенез в зависимости от характера развития типирует на прямой и непрямой (метаморфоз).

Аспиранту следует понять, в чем заключается суть непрерывности жизни через наследственность и изменчивость организмов, их взаимодействие со средой обитания.

Наследственность – это передача сходства от родителей к потомству. Потомство животных наследует от своих родителей не признаки (свойства), а гены, которые контролируют эти признаки (свойства). Таким образом, генетический материал, сосредоточенный в ядерных структурах (хромосомах) и представляющий собой гены (единицы наследственности) наследуется потомством от своих родителей.

Противоположным свойством наследственности является *изменчивость*. Эта категория изменяется под влиянием внешней среды. Студенту необходимо знать, что изменения в ДНК животных происходит от взаимодействия наследственности и среды.

Сумма генов (ДНК), характерная для клеток определенного организма представляет его *геном.*

Генотип – сумма генов данного организма, или индивидуальная генетическая конституция, которую животное получает от своих родителей.

Фенотип – сумма всех внешних и внутренних признаков (свойств) данного организма. Указанные признаки могут быть

качественными и количественными. Для многих животных характерна фенотипическая (модификационная) изменчивость.

Контрольные вопросы

1. Опишите бесполое размножение и назовите его формы.
2. Что вы понимаете под половым размножением организмов и какова его биологическая роль?
3. Опишите особенности полового процесса у одноклеточных и многоклеточных организмов.
4. Что такое гаметогенез?
5. Какова функция гамет каждого типа?
6. Какие вы знаете стадии в развитии гамет?
7. В чем заключаются сходства и различия между сперматогенезом и овогенезом?
8. Опишите сущность оплодотворения.
9. В чем заключается разница между зигогенезом и партеногенезом?
10. Какова биологическая роль чередования поколений?
11. Что представляет собой половой диморфизм? Что вы понимаете под гермафродитизмом? Наблюдаются ли случаи гермафродитизма у человека и как часто?
12. Как вы представляете эволюцию способов размножения?
13. Что вы понимаете под ростом и развитием организмов? Какова связь между ростом и дифференциацией клеток?
14. В чем заключаются молекулярные основы дифференцировки клеток?
15. Сформулируйте понятие об онтогенезе и назовите периоды онтогенеза.
16. Каковы различия между прямым и непрямым развитием?
17. В чем заключается влияние оплодотворения на яйцеклетки?
18. На каком этапе реализации генетической информации осуществляется контроль действия генов?
19. Каким образом оплодотворенная яйцеклетка развивается в многоклеточную структуру?
20. Каким образом развивающиеся клетки и ткани становятся отличными одни от других в процессе развития?
21. Дайте определение наследственности и объясните, каким образом наследственность определяет непрерывность жизни?
22. Является ли изменчивость свойством живого и если да, то почему?
23. Какие формы изменчивости вы знаете?
24. Что важнее, наследственность или среда?
25. Дайте определение генотипа и фенотипа.

26. В чем заключается классический генетический анализ и применим ли он для изучения наследственности всех организмов? Каковы его возможности и ограничения?
27. Для чего используют в изучении наследственности и изменчивости экспериментальные модели?
28. Какие организмы используются в генетике в качестве моделей для изучения генетических закономерностей?
29. На каких уровнях изучают наследственность и изменчивость?

Занятие 6. **Эволюция органического мира. Происхождение жизни на земле**

Цель занятия. Ознакомиться с происхождения жизни на земле и теорией эволюции органического мира.

Данная тема является ключевой для биологии, так как раскрывает вопросы происхождения жизни на земле и теорию эволюции органического мира. Аспиранту с особой тщательностью необходимо проследить последовательность в развитии различных концепций теории эволюции, рассмотреть их актуальность.

Теория Ч. Р. Дарвина и его книга «Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» (1859) является универсальной для понимания происхождения видов. Движущими силами эволюции Ч. Дарвин считал наследственность, изменчивость, и естественный отбор. Изменчивость вызывает разнообразие, а наследственность передает эти изменения потомству. Ученый сформулировал представления о борьбе за существование и естественном отборе.

Главные направления эволюции сформулированы А. Н. Северцовым (1866-1936).

Аспиранту следует обратить внимание на взаимосвязь эволюционной теории Ч. Дарвина и достижений генетики. После открытия закона Дж. Харди-В. Вайнберга (1908) С. Четвериков (1926) доказал наличие в популяциях генетической гетерогенности, т.е. наличие мутационного процесса, служащего основой для эволюционного процесса под действием

естественного отбора. Позднее это доказали работы Н. П. Дубинина и Д. Н. Ромашова (1932).

Нужно ознакомиться с теорией происхождения жизни А. И. Опарина (1924), доказательствами ее состоятельности. Н. Г. Холодный подтвердил теорию А. И. Опарина с небольшими поправками. Примерно аналогичную теорию происхождения жизни развивал английский философ Д. Бернал (1901-1971).

Контрольные вопросы

1. В чем заключается эволюционизм?
2. На чем основываются современные доводы в пользу эволюции?
3. Почему современную теорию эволюции называют синтетической и в чем состоит ее отличие от классического дарвинизма?
4. В чем заключается сущность современного понимания происхождения жизни? Почему современная теория происхождения жизни является материалистической?
5. Что является главным в учении Ч. Дарвина? Главные факторы эволюции по Ч. Дарвину.
6. Какова роль случайности в эволюции?
7. Назовите главные направления в эволюции, приведите примеры.
8. Дайте определение макро- и микроэволюции. Каково соотношение между макро- и микроэволюцией?
9. Назовите элементарные единицы, явления, материал и факторы эволюции.
10. Дайте определение популяции. Почему элементарной единицей эволюции является популяция?
11. Что представляет собой естественный отбор? Какие формы естественного отбора вы знаете? Какова роль движущего отбора?
12. Что вы знаете о скорости эволюции? Как вы понимаете механизм видообразования?
13. Обратима ли эволюция? Почему виды устойчивы, какое это имеет значение для эволюции?
14. Происходит ли образование новых видов в современную эпоху?
15. Можно ли считать новыми видами организмы, создаваемые генной и клеточной инженерией?
16. Что вы знаете о гипотезе нейтральности молекулярной эволюции
17. Какие вы знаете антидарвиновские концепции эволюции?
18. В чем заключается общенаучное значение теории эволюции?
19. Какова роль теории эволюции в биологии и в практической деятельности человека, связанной с растениями и животными?

Занятие 7. **Экосистемы, организм и среда. Биосфера и человек**

Цель занятия. Ознакомиться с вопросами экологии, взаимоотношениями организма и среды, экологическими системами, антропогенным воздействием на живое.

Указанная тема является частью дисциплины, освещающая вопросы экологии, взаимоотношения организма и среды, экологических систем, антропогенного воздействия на живое.

Как известно, общей задачей экологии является изучение закономерностей существования живых существ во времени и пространстве, регуляции численности организмов, круговорота веществ и энергии, пр. Необходимо научиться прогнозировать последствия деятельности человека в биосфере.

При изучении темы аспиранту следует уделять внимание условиям среды обитания животных организмов. Определить степень влияния абиотических (свет, температура, влажность, давление, ветер и т.д.) и биотических факторов на животных (фитогенные, зоогенные, антропогенные), понять взаимоотношения организмов, формы их сожительства (симбиоз, мутуализм, комменсализм, хищничество, паразитизм, конкуренция, антагонизм).

Дать определение понятию «местообитание», где живут организмы, в том числе наземных, воздушных и водных систем.

Группировки растений и животных в биомах называют сообществами. Сообщества состоят из видов, а виды из одной или более популяций. Популяции в сообществах взаимодействуют между собой. Структура популяций может быть пространственной, возрастной, половой и генетической. Ареал и численность особей в популяции определяется географическими, физическими и экологическими условиями ее обитания.

Контрольные вопросы

1. Биосфера, ее структура и границы.
2. Абиотические и антропогенные факторы.
3. Биотические факторы.
4. Структура биологического разнообразия
5. Значение растений в жизни человека.

6. Полезащитное лесоразведение.
7. Охрана отдельных видов растений и растительных сообществ.
8. Охрана редких насекомых. Красная книга России.
9. Роль животных в биосфере и жизни человека.
10. Охрана и рациональное использование ресурсов животного мира
11. Особенности агробиоценозов.
12. Предотвращение загрязнения окружающей среды в сельскохозяйственном производстве.
13. Что такое экологическая безопасность?
14. Экологический мониторинг и его понятие.
15. Экологический паспорт предприятия.
16. Заповедные территории (заповедники, заказники, национальные парки).
17. Охрана антропогенных ландшафтов.
18. Ответственность за нарушение среды обитания диких животных и реализованных экологических ниш для отдельных видов животных.

Рекомендуемая литература

1. Пехов, А. П. Биология с основами экологии. – СПб. : Лань, 2005. – 688 с.

2. Сыч, В. Ф. Общая биология. – М. : Академический проект, 2008. – 336 с.

3. Лысов, П. К. Биология с основами экологии / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. – М. : Высшая школа, 2010. – 655 с.

4. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – М. : ИВЦ Минфина, 2010. – 416 с.

5. Биология. В 2-х книгах / под. ред. В. Н.Ярыгина. – М. : Высшая школа, 2008. – Кн. 1. – 431 с.

6. Биология. В 2-х книгах / под. ред. В. Н.Ярыгина. – М. : Высшая школа, 2008. – Кн. 2. – 334 с.

7. Зайцев, В. В. Эколого-физиологические основы здоровья сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / В. В. Зайцев, Л. П. Гниломёдова, О. Н. Макурина. – Самара : РИЦ СГСХА, 2006.

8. Серых, М. М. Эволюционная биология / М. М. Серых, Ю. П. Фролов. – Самара : Самарский университет. – 2007. – 144 с.

9. Физиология эндокринной системы / под ред. Дж. Гриффина и С. Охеды ; пер. с анг. – М. : БИНОМ, 2008. – 496 с.

10. Фролов, Ю. П. Управление биологическими системами. Организменный уровень / Ю. П. Фролов, М. М. Серых, А. Н. Инюшкин, С. А. Чепурнов. – Самара : Самарский университет, 2001. – 320 с.

Оглавление

Предисловие……. 3
Занятие 1. История биологии, этапы развития и методы ее исследований…… 5
Занятие 2. Живые системы: клетка и организм. Свойства и уровни организации живого…… 7
Занятие 3. Обмен веществ и энергии (метаболизм)…… 10
Занятие 4. Разнообразие животных. Основные типы царства животных, их систематика и классификация…… 12
Занятие 5. Размножение организмов, рост и развитие. Онтогенез и филогенез. Наследственность, изменчивость, среда обитания…… 14
Занятие 6. Эволюция органического мира. Происхождение жизни на земле……. 17
Занятие 7. Экосистемы, организм и среда. Биосфера и человек…… …….. 19
Рекомендуемая литература……..... 21

Учебное издание

Зайцева Лилия Михайловна

Биология с основами экологии

Методические указания для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 17.11.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,34, печ. л. 1,44.
Тираж 30. Заказ №251.

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

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

В. В. Зайцев

Молекулярная эндокринология

Методические указания для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 619: 616.4: 577.2
ББК 48: 725
З-17

Зайцев, В. В.
З-17 Молекулярная эндокринология : методические указания для практических занятий / В. В. Зайцев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 33 с.

Методические указания предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Зайцев В. В., 2014

Предисловие

Цель преподавания дисциплины «Молекулярная эндокринология» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о нервной, эндокринной и иммунной системах, а также об общности механизмов функционирования всех биорегуляторных систем на молекулярном уровне. Задачи дисциплины: углубленное изучение основных свойств биорегуляторов (информонов) и их рецепторов, механизмов действия различных суперсемейств и индивидуальных информонов на внутриклеточные процессы, их видовых и возрастных особенностей.

Дисциплина «Молекулярная эндокринология» входит в цикл обязательных дисциплин, дисциплины по выбору аспиранта основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.03.01 –Физиология. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы для сдачи кандидатского экзамена по спецдисциплине и могут быть использованы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.03.01 – Физиология. Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология, должен обладать следующими компетенциями:

- 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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1 (вводное). Порядок работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности

Цель занятия: ознакомление студентов с порядком работы в лаборатории, охрана труда и техники безопасности при проведении ЛПЗ, подготовка животных к опытам, инструменты и приборы, используемые в опытах.

Охрана труда и техника безопасности в учебном процессе

Лабораторные занятия должны выполняться в условиях, обеспечивающих высокую производительность учебного труда и исключающих возникновение травм, ожогов, ушибов и других повреждений студентов. На занятиях по физиологии часто используются электрические приборы, режущие инструменты, растворы кислот, щелочей и другие средства, а также лабораторных и сельскохозяйственных животных. Включение их в работу требует соблюдения определенных правил охраны труда и техники безопасности, предупреждающих воздействие на студентов опасных и вредных производственных факторов, что особенно необходимо в современных условиях научно-технического прогресса.

Основные правила предупреждения электротравм

При использовании прибора в работе необходимо до включения произвести его внешний осмотр и убедиться в соответствии потребления им электрического тока и напряжения его в сети. Все токоведущие части должны иметь неповрежденную изоляцию и плотные контакты, а конструкция прибора – соответствовать условиям его эксплуатации и обеспечивать защиту работающего от соприкосновения с токоведущими и двигательными частями. Корпус прибора или металлические его части, доступные для прикосновения человека, подвергают защитному заземлению, показания прибора ставят на нуль. В приборах должна быть действующая звуковая сигнализация, например красная лампочка при включении высокого напряжения. Приборы следует предохранять от попадания на них воды, паров, растворов кислот и щелочей. Перегоревшие предохранители не заменять самодельными.

Основные правила работы с реактивами

На занятиях часто используют реактивы в растворах, а в отдельных случаях в виде кристаллов. Точность полученных результатов при выполнении лабораторных опытов во многом зависит от чистоты реактивов. Поэтому их нужно предохранять от загрязнения и держать в закрытой посуде. Случайно рассыпанный реактив вновь вносить в эту же тару нельзя. Реактивы без этикетки и неизвестного состава в работе не используют. Растворы реактивов хранят в плотно закрытой посуде, а легко испаряющиеся – в склянках с двойными шлифованными затворами. Жидкости с резким запахом содержат и переливают только в вытяжном шкафу. Нельзя определять реактивы по запаху из горлышка посуды, а также на вкус. Во время работы на стол выставляют реактивы, необходимые только для данного занятия. Переливать растворы из одной емкости в другую можно с помощью мерных цилиндров, бюреток и пипеток, не допуская их разбрызгивания. Ядовитые жидкости и концентрированные растворы набирают только с помощью резиновой груши или пипетки с баллоном. Твердые вещества, бумагу, вату не выбрасывают, а остатки кислот, щелочей и другие жидкие реактивы не выливают в раковину, а собирают их в специально отведенную посуду.

В лабораторной практике нередко пользуются такими ядовитыми веществами, как ртуть, метиловый спирт и бром. Ртуть может вызвать смертельное отравление при содержании ее в воздухе 0,00005об%. Поэтому необходимо очень осторожно работать с приборами, содержащими ртуть, и не допускать ее утечки при заправке аппаратов. Метиловый спирт – очень ядовитая и легковоспламеняющаяся жидкость, с воздухом образует взрывоопасную смесь. Он сравнительно легко проникает в организм через неповрежденную кожу, а при попадании внутрь до 5-8 г вызывает сильное отравление и потерю зрения. Метиловый спирт по запаху, цвету и вкусу мало отличается от этилового спирта, и поэтому хранить их следует раздельно. Бром имеет свойство испаряться и поэтому сильно раздражает органы дыхания, а при контакте с кожей вызывает ожоги. Он является пожароопасным препаратом, хранят его в специальных банках с притертой пробкой и сверху закрытой шлифованным колпаком. Готовят растворы брома в вытяжном шкафу при активной тяге.

Растворы кислот и щелочей высокой концентрации хранят в небольших емкостях (на 1 л) с плотно закрывающимися пробками. Если во время работы нужно разбавить какую-либо кислоту (особенно серную и азотную), то ее постепенно вливают в воду, но не наоборот, иначе это вызовет сильную реакцию и разбрызгивание жидкости. При использовании дымящихся кислот (соляной, азотной) надевают очки и респиратор или обвязывают рот и нос сложенной в 2-3 слоя марлей, смоченной 2% раствором гидрокарбоната натрия. В случае проливания кислоты на пол ее засыпают песком или мелким шлаком, собирают и выносят в специально отведенное место. Участок пола, облитый кислотой, промывают раствором гидрокарбоната натрия.

Основные правила работы с животными

Лабораторные и сельскохозяйственные животные, используемые на занятиях, могут нанести животным различные повреждения: укусы, ранения, ушибы, царапины и другие травмы. Крупные животные чаще их наносят задними конечностями – корова делает резкое движение конечностью в сторону, а лошадь назад. Поэтому подходить к ним необходимо осторожно. С учетом возможного нанесения удара. Для предотвращения травм все манипуляции, связанные с проведением учебных занятий, выполняют на животных после предварительной их фиксации. Все работы проводят так, чтобы выделения животного (слюна, моча, выдыхаемые пары, а также кровь при ее взятии) не попадали на кожу, в глаза, на одежду обучаемого. Поэтому каждый студент на занятиях надевает халат, а при необходимости белый колпак и резиновые перчатки. Вместе с этим обращают внимание на соблюдение противопожарных правил во время занятий. Осторожно пользуются газовыми установками, электронагревательными приборами, спиртовками, открытым огнем. Каждый студент должен знать местонахождение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться. При обнаружении каких-либо нарушений правил охраны труда и техники безопасности немедленно сообщают об этом преподавателю.

Оказание первой помощи при несчастных случаях

При поражении электрическим током пострадавшего как можно быстрее освобождают от действия тока, немедленно

оказывают ему помощь и сообщают об этом медицинскому персоналу. Поступление тока к пострадавшему можно прекратить путем отключения прибора или разрыва контакта его с токоведущими частями. Потерпевшему предоставляют полный покой и обеспечивают приток свежего воздуха. При потере сознания и отсутствии дыхательных движений ему немедленно делают искусственное дыхание и непрямой массаж в области сердца. При наружных ожогах кислотой или щелочью пораженное место в течение 5-7 мин тщательно обмывают водой до прекращения болевого ощущения. А затем при ожоге кислотой поверхность кожи промывают 2% раствором натрия гидрокарбоната, а при ожоге щелочью – 2% борной или 5% уксусной кислотой. После этого участок поражения снова промывают водой. При попадании кислоты или щелочи в глаза немедленно их промывают слабой струей холодной воды. При случайном проглатывании кислоты, щелочи или другого токсического вещества как можно скорее пострадавшему дают выпить большое количество воды или молока, вызывают рвоту и сообщают врачу.

При укусах, ранениях и царапинах места поражения промывают 2% раствором борной кислоты или танина, кожу вокруг травмы смазывают 5% спиртовым раствором йода, накладывают стерильную повязку и направляют пострадавшего к врачу. При ушибах на участок повреждения кладут какой-либо чистый охлаждающий предмет. При возникновении сильного кровотечения необходимо выше места травмы наложить жгут на 1,5-2 ч. При ожогах на пораженное место накладывают салфетку, обильно смоченную 5% раствором калия перманганата или 2% раствором танина.

Занятие 2. Механизмы регуляции в живых системах

Цель занятия: ознакомиться с понятиями физиологической регуляции, общей регуляции, принципами регуляции в живых системах.

Физиологической регуляцией называется активное управление функциями организма и его поведением для обеспечения требуемого обмена веществ, гомеостазиса и оптимального уровня

жизнедеятельности с целью приспособления к меняющимся условиям внешней среды.

Функцией биологических систем, в том числе и организма в целом, называют их деятельность, направленную на сохранение целостности и свойств системы. Эта деятельность (функция) имеет определенные количественные и качественные характеристики *(параметры),* меняющиеся для приспособления к условиям среды.

Приспособительные изменения параметров функции ограничены определенными границами гомеостазиса, за пределами которых происходит нарушение свойств системы или даже ее распад и гибель. Изменение параметров функций при поддержании их в границах гомеостазиса происходит на каждом уровне организации или в любой иерархической системе за счет саморегуляции,
т.е. внутренних для системы механизмов управления жизнедеятельностью. Так, например, гладкая мышца кровеносных сосудов при растяжении повышает свой тонус, т.е. напряжение, противодействующее растяжению; растяжение сердца притекающей в него по венам кровью вызывает усиление его сокращения и изгнание большего объема кро ви в артерии; уменьшение кровоснабжения ткани ведет к образованию в ней химических веществ, расширяющих артерии и восстанавливающих тем самым приток крови. Такие механизмы саморегуляции получили название *местных.* Для осуществления функций организма в целом необходима взаимосвязь и взаимозависимость функций составляющих его систем. Поэтому, наряду с внутренними механизмами саморегуляции систем в организме должны существовать и внешние для каждой из них механизмы регуляции, соподчиняющие и координирующие их деятельность. Например, для реализации функции перемещения в пространстве необходимо изменение деятельности не только скелетных мышц, но и кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.п. Эти механизмы реализуются сформировавшейся в процессе эволюции специализированной системой регуляции.

Организм является самоорганизующейся системой. Организм сам выбирает и поддерживает значения огромного числа параметров, меняет их в зависимости от потребностей, что позволяет ему обеспечивать наиболее оптимальный характер функционирования. Так, например, при низких температурах

внешней среды организм снижает температуру поверхности тела (чтобы уменьшить теплоотдачу), повышает скорость окислительных процессов во внутренних органах и мышечную активность (чтобы увеличить теплообразование). Человек утепляет жилище, меняет одежду (для увеличения теплоизолирующих свойств), причем делает это даже заранее, опережающе реагируя на изменения внешней среды.

Основой физиологической регуляции является передача и переработка *информации.* Под термином «информация» следует понимать все, что несет в себе отражение фактов или событий, которые произошли, происходят или могут произойти. Информация содержит количественные характеристики определенных параметров, поэтому для организма особую важность имеет ее объем. Одним из способов количественного выражения информации, принятых в информатике как науке и используемых в организме, является двоичная система. Единицей количества информации в таком случае является бит, характеризующий информацию, получаемую при выборе одного из двух вероятных состояний, например, «да — нет», «все — ничего», «быть — не быть» и т.п. Материальным носителем информации является *сигнал,* в форме которого и переносится информация. Это могут быть как физические, так и химические сигналы, например, электрические импульсы, форма молекулы, концентрация молекул и т.д.

Наглядным примером двоичной системы выражения информации в организме является процесс возбуждения клетки под влиянием раздражителя; передача возбуждения по нервам в виде серии электрических потенциалов (импульсов) с различиями лишь в числе импульсов в серии (пачке) и продолжительностью межимпульсных (межпачечных) интервалов. Таков один из способов кодирования информации в нервной системе. Могут быть и другие способы кодирования, например, генетический код структуры ДНК, структурное кодирование чужеродности белковых молекул.

Переработка информации осуществляется управляющей системой или *системой регуляции.* Она состоит из отдельных элементов, связанных информационными каналами (рис. 1).

Рис. 1. Блок-схема системы регуляции (двойные рамки и стрелки – основные элементы, одинарные рамки и стрелки – звенья регуляции по возмущению и отклонению)

Среди элементов выделяются:

- *управляющее устройство* (центральная нервная система);
- *входные и выходные каналы связи* (нервы, жидкости внутренней среды с информационными молекулами веществ);
- *датчики, воспринимающие информацию на входе системы* (сенсорные рецепторы);
- *образования,* располагающиеся на исполнительных органах (клетках);
- *воспринимающие информацию выходных каналов* (клеточные рецепторы).

Часть управляющего устройства, служащая для хранения информации, называется запоминающим устройством или аппаратом памяти. Характер переработки поступающих сигналов зависит от той информации, которая записана в аппарате памяти системы регуляции.

Контрольные вопросы

1. Определение физиологической регуляции.
2. Каковы функции биологических систем?
3. Что такое гомеостаз?
4. Каковы механизмы поддержания гомеостаза?
5. Нервная регуляция.
6. Эндокринная регуляция.
7. Иммунная регуляция.
8. Что понимают под самоорганизующей системой?

Занятие 3. Классификация гормонов. Клеточные механизмы действия гормонов

Цель занятия: ознакомиться с классификацией гормонов, механизмом действия гормонов.

Гормо́ны (др. греч. ὁ ρμάω – возбуждаю, побуждаю) – биологически активные вещества органической природы, вырабатывающиеся в специализированных клетках желёз внутренней секреции, поступающие в кровь, связывающиеся с рецепторами клеток-мишеней и оказывающие регулирующее влияние на обмен веществ и физиологические функции. Гормоны служат гуморальными (переносимыми с кровью) регуляторами определённых процессов в различных органах и системах.

Существует несколько видов классификации.

По месту образования гормонов:

1. гормоны гипоталамуса;
2. гормоны гипофиза;
3. гормоны щитовидной железы;
4. гормоны поджелудочной железы;
5. гормоны паращитовидных желез;
6. гормоны надпочечников;
7. гормоны половых желез;
8. гормоны местного действия.

По химическому строению:

1. белково-пептидные гормоны: гормоны гипоталамуса, гипофиза, поджелудочной железы, паращитовидных желез;

2. производные аминокислот: адреналин, норадреналин, тироксин, трийодтиронин;

3. стероиды: в их основе лежит структура циклопентанпергидрофенантрена, образуются из холестерина (половые гормоны, коры надпочечников).

По механизму действия (по расположению рецепторов):

1. гормоны, действующие через внутриклеточный рецептор – липофильные гормоны – стероиды и тиреоидные гормоны;

2. гормоны, действующие через рецепторы, находящиеся на поверхности клетки – гидрофильные гормоны. Они действуют через внутриклеточный посредник – мессенджер.

Функциональная классификация гормонов

Эффекторные гормоны – гормоны, которые оказывают влияние непосредственно на орган-мишень.

1. *Тропные гормоны* – гормоны, основной функцией которых является регуляция синтеза и выделения эффекторных гормонов. Выделяются аденогипофизом.

2. *Рилизинг-гормоны* – гормоны, регулирующие синтез и выделение гормонов аденогипофиза, преимущественно тропных. Выделяются нервными клетками гипоталамуса.

По биохимическим действиям, функциям различают 5 видов гормонов:

- *гормоны, регулирующие обмен белков, углеводов, липидов:* инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол.
- *гормоны, регулирующие водно-солевой обмен в организме:* альдостерон, вазопрессин.
- *гормоны, регулирующие обмен ионов кальция и фосфатов в организме:* половые гормоны: паратгормон, кальцитонин, кальцитриол.
- *гормоны, регулирующие репродуктивную функцию в организме:* половые гормоны (мужские и женские).
- *гормоны, регулирующие функции эндокринных желез:* АКТГ, тиреотропный, ЛГ, ФСГ, соматотропин, меланотропный.

Механизм действия

В настоящее время различают следующие варианты действия гормонов:

- *гормональное, или гемокринное,* т.е. действие на значительном удалении от места образования;
- *изокринное, или местное,* когда химическое вещество, синтезированное в одной клетке, оказывает действие на клетку, расположенную в тесном контакте с первой, и высвобождение этого вещества осуществляется в межтканевую жидкость и кровь;
- *нейрокринное, или нейроэндокринное (синаптическое и несинаптическое),* действие, когда гормон, высвобождаясь из нервных окончаний, выполняет функцию нейротрансмиттера или нейромодулятора, т.е. вещества, изменяющего (обычно усиливающего) действие нейротрансмиттера;
- *паракринное* – разновидность изокринного действия, но при этом гормон, образующийся в одной клетке, поступает в межклеточную жидкость и влияет на ряд клеток, расположенных в непосредственной близости;
- *юкстакринное* – разновидность паракринного действия, когда гормон не попадает в межклеточную жидкость, а сигнал передается через плазматическую мембрану рядом расположенной другой клетки;
- *аутокринное* действие, когда высвобождающийся из клетки гормон оказывает влияние на ту же клетку, изменяя ее функциональную активность;
- *солинокринное* действие, когда гормон из одной клетки поступает в просвет протока и достигает таким образом другой клетки, оказывая на нее специфическое воздействие (например, некоторые желудочно-кишечные гормоны).

Контрольные вопросы

1. Понятие гормоны.
2. Виды классификации гормонов.
3. Классификация гормонов по месту образования.
4. Функциональная классификация гормонов.
5. Какова химическая природа гормонов?
6. Каковы механизмы действия гормонов?

Занятие 4. Гормоны гипофиза

Цель занятия: ознакомиться с гормонами гипофиза.

Гипофиз, или нижний мозговой придаток, эндокринная железа, расположенная в костном кармане (турецком седле) у основания мозга. У человека он величиной с горошину и весит около
0,5 г. Гипофиз состоит из трех долей: передней, промежуточной и задней. Первые две доли состоят из железистой ткани и образуются у эмбриона из кармана Ратке – переднего выпячивания кишечной трубки. Заднюю долю образует вырост нервной ткани, идущий от дна промежуточного мозга. Все эти доли фактически являются отдельными железами, и каждая секретирует свои собственные гормоны.

Передняя доля гипофиза (аденогипофиз) состоит из железистых эндокринных клеток разного типа. Она состоит из нескольких частей:

- *Дистальная часть*, которая включает в себя большую часть передней доли, в дистальной части гипофиза происходит выработка основного количества гормонов.
- *Трубчатая часть***,** образованную оболочкой, которая идет от дистальной части и обтекает гипофизарный стебель, ее функции в настоящее время еще плохо изучены.
- *Промежуточная часть*, которая располагается между дистальной частью и задней долей гипофиза.

Передняя доля гипофиза отвечает за регуляцию важных физиологических процессов: рост, стресс, размножение и лактацию. Регулирующая функция действует за счет выделения пептидных гормонов, действующих на органы-мишени: надпочечники, печень, кости, щитовидная железа и половые железы. Деятельность передней доли гипофиза контролируется гипоталамусом. Наиболее распространенным заболеванием гипофиза является недостаточное производство гормонов гипофиза, к таким заболеваниям относят пролактиному или аденому гипофиза. Нормальное производство гормонов гипофиза можно проверить путем анализа крови на их содержание. Передняя доля гипофиза вырабатывает следующие гормоны: гормон роста, тиреотропный гормон, адренокортикотропный гормон, бета-эндорфин, пролактин, лютеинизирующий гормон,

фолликулостимулирующий гормон, меланоцитстимулирующий гормон.

Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз) является частью эндокринной системы. Данная доля является скорее аксональной проекцией гипоталамуса, а не железой как таковой. Задняя доля гипофиза в основном состоит из нейронов, проекции(аксоны) простираются от супраоптического и паравентрикулярного ядер в гипоталамусе. Эти аксоны выпускают пептидные гормоны в гипофизарное кровообращение. Помимо аксонов задняя доля гипофиза также включает в себя специализированные глиальные клетки напоминающие астроцитов. Задняя доля гипофиза разделена, состоит из трех частей: нервная доля, вороночный стебель и срединное возвышение. Классические задние гормоны гипофиза (окситоцин, вазопрессин) синтезируются в гипоталамусе. Они накапливаются в нейросекреторных пузырьках, а затем выделяются задней долей гипофиза в кровь. Недостаточная секреция вазопрессина вызывает несахарный диабет, при котором организм утрачивает способность концентрировать мочу. При этом организм может выделять до
20 литров мочи в сутки.

Промежуточная доля гипофиза представляет собой тонкий слой клеток, расположенный между передней и задней долями гипофиза. Данная доля гипофиза производит меланоцит-стимулирующий гормон.

Контрольные вопросы

1. Гипофиз, его роль в системе внутренней секреции.
2. Анатомическое строение гипофиза.
3. Гомоны аденогипофиза.
4. Гормоны нейрогипофиза.
5. Гормоны промежуточной доли гипофиза.
6. Биохимическое строение гормонов гипофиза.

Занятие 5. Гормоны гипоталамуса

Цель занятия: ознакомиться с гормонами гипоталамуса.

Гипоталамус служит местом непосредственного взаимодействия высших отделов ЦНС и эндокринной системы. Природа связей, существующих между ЦНС и эндокринной системой, стала проясняться в последние десятилетия, когда из гипоталамуса были выделены первые гуморальные факторы, оказавшиеся гормональными веществами с чрезвычайно высокой биологической активностью. Потребовалось немало труда и экспериментального мастерства, чтобы доказать, что эти вещества образуются в нервных клетках гипоталамуса, откуда по системе портальных капилляров достигают гипофиза и регулируют секрецию гипофизарных гормонов, точнее их освобождение (возможно, и биосинтез). Эти вещества получили сначала наименование нейрогормонов, а затем рилизинг-факторов (от англ. release – освобождать), или либеринов. Вещества с противоположным действием, т.е. угнетающие освобождение (и, возможно, биосинтез) гипофизар-ных гормонов, стали называть ингибирующими факторами, или статинами. Таким образом, гормонам гипоталамуса принадлежит ключевая роль в физиологической системе гормональной регуляции многосторонних биологических функций отдельных органов, тканей и целостного организма.

Рис. 2. Гипоталамо-гипофизирная система

К настоящему времени в гипоталамусе открыто 7 стимуляторов (либерины) и 3 ингибитора (статины) секреции гормонов гипофиза, а именно: кортиколиберин, тиролиберин, люлиберин, фоллилиберин, соматолиберин, пролактолиберин, меланолиберин, соматостатин, пролактостатин и меланостатин . В чистом виде выделено 5 гормонов, для которых установлена первичная структура, подтвержденная химическим синтезом.

Большие трудности при получении гормонов гипоталамуса в чистом виде объясняются чрезвычайно низким содержанием их в исходной ткани. Так, для выделения всего 1 мг тиролиберина потребовалось переработать 7 т гипоталамусов, полученных от 5 млн. овец.

Следует отметить, что не все гормоны гипоталамуса, по-видимому, строго специфичны в отношении одного какого-либо гипофизарного гормона. В частности, для тиролиберина показана

способность освобождать, помимо тиротропина, также пролактин, а для люлиберина, помимо лютеи-низирующего гормона,– также фолликулостимулирующий гормон.

Гипоталамические гормоны не имеют твердо установленных наименований. Рекомендуется в первой части названия гормона гипофиза добавлять окончание «либерин»; например, «тиролиберин» означает гормон гипоталамуса, стимулирующий освобождение (и, возможно, синтез) тиротропина – соответствующего гормона гипофиза. Аналогичным образом образуют названия факторов гипоталамуса, ингибирующих освобождение
(и, возможно, синтез) троп-ных гормонов гипофиза, добавляют окончание «статин». Например, «соматостатин» означает гипоталамический пептид, ингибирующий освобождение (или синтез) гормона роста гипофиза – соматотропина.

Контрольные вопросы

1. Отделы гипоталамуса.
2. Строение гипоталамо-гипофизарной системы.
3. Система кровоснабжения гипофиза.
4. Нейросекреторные нейрона гипоталамуса.
5. Гипоталамические рилизин – гормоны их строение и функции. Механизмы регуляции по принципу короткой обратной связи. Взаимодействие между нервной и эндокринной системами. Эстафетная система проведения сигнала.
6. Основные эффекты либеринов и статинов.

Занятие 6. Эндокринная функция поджелудочной железы

Цель занятия: ознакомиться с эндокринной функцией поджелудочной железы.

Внутрисекреторные элементы железы. Поджелудочная железа – орган, расположенный в изгибе двенадцатиперстной кишки. Ее экзокринные структуры (ацинусы) вырабатывают поджелудочный сок. У большинства рыб поджелудочная железа диффузная, состоящая из мелких разбросанных долек. Эндокринные клетки, по-видимому, аналогичны таковым у млекопитающих. Эндокринная часть железы представлена островками Лангерганса – светлыми образованиями размером 50-

500 мкм, состоящими из разных типов эпителиальных клеток (альфа-, бета-и дельта-клеток).

Островковая ткань занимает по объему 2-3% у моногастричных животных и до 10% у жвачных. Она не связана с выводными протоками железы.

Альфа-клетки располагаются обычно по периферии островка, содержат гранулы. Они продуцируют гормон глюкагон. Бета-клетки (их большинство) более крупные, заполняют центр островка, вырабатывают гормон инсулин. Дельта-клетки – немногочисленные, темные, содержат гормоны гастрин и соматостатин.

Инсулин, его строение и функция. Инсулин представляет собой белок с мол. массой 5700. Его предшественник – одноцепочный полипептид, содержащий у крупного рогатого скота и свиней 81 аминокислотный остаток. Он хранится в гранулах клеток до сигнала о выделении. При поступлении сигнала из молекулы проинсулина под действием пептидаз «выстригается» С-пептид и остается инсулин, состоящий из двух цепей – А и В (соответственно 21 и 30 АК-остатков), связанных дисульфидными мостиками. Скорость выделения инсулина прямо пропорциональна концентрации глюкозы в крови: она тем выше, чем выше уровень глюкозы. На секрецию инсулина влияет также содержание в плазме аминокислот, адреналина, глюкагона, секретина. В плазме большая часть инсулина связана с белками-переносчиками. Период полураспада его составляет 10-15 мин. Более 80% гормона распадается в печени и почках.

Рецепторы инсулина, с которыми он прочно связывается, находятся на мембране клеток печени, волокон скелетных мышц и клеток жировой ткани (адипоцитов). Эти рецепторы являются молекулами гликопротеина.

Вторичный внутриклеточный посредник, высвобождающийся при взаимодействии инсулина с рецептором, неизвестен; определенную роль в запуске инсулина, по-видимому, играют ионы
Ca^{++}.

Рис. 3. Срез поджелудочной железы (видны экзокринные структуры и клетки островковой ткани)

Физиологическая роль инсулина стала выясняться при изучении метаболических сдвигов у животных с удаленной поджелудочной железой или с разрушенной (аллоксаном) островковой тканью, а также у индивидуумов, страдающих сахарным диабетом. Этот комплекс сдвигов включает: усиление процессов гликогенолиза и глюконеогенеза; снижение утилизации глюкозы периферическими тканями (кроме клеток центральной нервной системы); гипергликемию и глюкозурию; повышенное окисление жирных кислот в печени, избыточное образование кетоновых тел, кетонемию; снижение переноса аминокислот в клетки, замедление скорости синтеза белков в периферических тканях, избыточное образование и экскрецию мочевины.

Все эти симптомы свидетельствуют о наличии двух основных нарушений: а) затрудненной утилизации и резервировании глюкозы, ее выделении с мочой; б) превращении других питательных веществ в глюкозу. Нарушения метаболизма исчезают при введении инсулина, уровень глюкозы в крови нормализуется.

Инсулин выполняет в организме следующие основные функции: увеличивает проницаемость клеток скелетных мышц, миокарда, жировой ткани для глюкозы, чем способствует ее утилизации; стимулирует синтез гликогена в печени и мышцах; снижает интенсивность глюконеогенеза в тканях, способствуя захвату аминокислот клетками и биосинтезу белка (эффект, противоположный АКТГ); усиливает поглощение печенью и жировой тканью свободных жирных кислот и отложение их в форме триглицеридов (резервного жира), соответственно снижает образование кетоновых тел и накопление кислых продуктов; у жвачных животных способствует поглощению глюкозы молочными железами, усиливает их снабжение «предшественниками» за счет периферийных тканей.

Экзогенное введение высоких доз инсулина или его повышенная секреция при новообразованиях островковой ткани могут вызвать резкую гипогликемию, что сопровождается общей слабостью, потоотделением, иногда судорогами и потерей сознания (гипогликемическая кома вследствие недостаточного обеспечения глюкозой клеток мозга). В крови при этом возрастает концентрация глюкокортикоидов, что частично компенсирует гипогликемию путем усиления процессов глюконеогенсза. Усиленная секреция инсулина у некоторых млекопитающих приводит к наступлению сезонной спячки, что также связано с гипогликемией.

Глюкагон. Глюкагон секретируется бета-клетками островкового аппарата поджелудочной железы. Представляет собой одноцепочечный нолинентид, состоящий у крупного рогатого скота из 29 АК-остатков и имеющий молекулярную массу 3500. Образуется из проглюкагона путем ферментативного отщепления 8 АК-остатков от его С-конца. Период полураспада глюкагона в крови 5-10 мин. Распад происходит преимущественно в почках. Секреция глюкагона как и инсулина) регулируется уровнем глюкозы в крови. При его снижении секреция глюкагона возрастает, предположительно в результате выделения СТГ, играющего в данном случае роль тронного гормона. Способствуют выделению глюкагона аминокислота аргинин, соматостатин (вырабатывается дельта-клетками поджелудочной железы) и гормон пищеварительного тракта холецистокинин. Глюкагон – функциональный антагонист инсулина, повышающий уровень

сахара в крови. Этот гипергликемический эффект глюкагона обусловлен: а) стимуляцией (подобно адреналину) распада гликогена в печени; б) торможением гликолитического распада глюкозы до молочной кислоты (путем ингибирования печеночной пируваткиназы). В высоких концентрациях глюкагон стимулирует в печени процессы глюконеогенеза, т. е. образования глюкозы из аминокислот, пировиноградной кислоты, пропионовой кислоты. Глюкагон влияет также на липидный обмен. Он ускоряет окисление жирных кислот в печени с образованием большого количества кетоновых тел, стимулирует освобождение глицерина и жирных кислот из жировой ткани.

Механизм действия глюкагона обычен: связывание гормона с рецепторами плазматической мембраны печеночных клеток, активация аденилатциклазы, синтез цАМФ и высвобождение глюкозы в кровь через ряд последовательных стадий (каскад усиления).

В эндокринных клетках тонких кишок животных образуется глюкагон, отличный по структуре и свойствам от поджелудочного. Он выделяется под влиянием глюкозы, находящейся в кишечнике, и, всасываясь в кровь, стимулирует секрецию инсулина бета-клетками островковой ткани. Когда глюкоза абсорбируется выделившийся инсулин обеспечивает ее депонирование в печени.

Контрольные вопросы

1. Строение поджелудочной железы.
2. Эндокринная функция поджелудочной железы.
3. Строение инсулина.
4. Физиологическое действие инсулина.
5. Строение и функции глюкагона.
6. Механизмы действия гормонов поджелудочной железы.

Занятие 7. Эндокринная функция щитовидной железы

Цель занятия: ознакомиться с эндокринной функцией щитовидной железы**.**

Щитовидная железа представляет собой небольшой орган, расположенный на передней поверхности шеи, кпереди от трахеи. Чуть выше щитовидной железы расположен щитовидный хрящ гортани, давший название и самой железе. Расположение железы

может несколько изменяться с возрастом – у детей она обычно расположена выше, на уровне нижнего края щитовидного хряща, а у пожилых людей может опускаться вниз, порою даже уходя в полость груди.

Рис. 4. Щитовидная железа

Щитовидная железа невелика – ее масса колеблется в пределах 25-40 граммов. Объем железы у женщин обычно не превышает 18 кубических сантиметров, у мужчин – 25 кубических сантиметров (объем железы может быть легко определен при ультразвуковом исследовании).

Железа состоит из двух боковых долей (правой и левой), расположенного между долями перешейка и непостоянно встречающейся пирамидальной доли. Ткань щитовидной железы крайне активно кровоснабжается: уровень кровотока в ее ткани примерно в 50 раз превышает уровень кровотока в мышцах. Кровь к железе поступает по верхней и нижней щитовидным артериям, и оттекает по венам, имеющим те же названия, а также по боковой вене, впадающей непосредственно во внутреннюю яремную вену.

В непосредственной близости от поверхности щитовидной железы располагаются крайне важные анатомические образования: крупные сосуды (общая сонная артерия, внутренняя яремная вена), нервы (возвратный гортанный нерв, верхний гортанный нерв), трахея, пищевод, околощитовидные железы. Именно близость этих образований обуславливает сложность выполнения операций

на щитовидной железе – повреждение любого из них приводит к возникновению серьезных, порой жизнеугрожающих, осложнений.

Микроскопическая структура щитовидной железы представлена на рисунке. В ткани щитовидной железы присутствует три основных типа клеток: А-клетки являются преобладающими и занимаются выработкой гормонов щитовидной железы. Клетки образуют округлые образования – фолликулы, в центре которых находится коллоид – гелеобразная масса, содержащая запасы гормонов. Другим типом клеток являются В-клетки, которые располагаются между фолликулами. Эти клетки также называются клетками Гюртле. Функция их пока до конца не установлена, однако известно, что они могут вырабатывать некоторые биологически активные вещества (например, серотонин). С-клетки представляют собой третий тип клеток щитовидной железы. Они вырабатывают гормон кальцитонин, снижающий концентрацию кальция в плазме крови.

Основной функцией щитовидной железы является выработка гормонов: трийодтиронина (обычно обозначается как Т3) и тетрайодтиронина (он же тироксин – Т4). Трийодтиронин является более активным гормоном, в то время как тироксин служит в организме своеобразным «запасом». При необходимости, от Т4 отщепляется одна молекула йода, и он превращается в активный гормон Т3.

В крови большая часть гормонов щитовидной железы находится в связанном с белками состоянии и не является активной. Вся «работа» осуществляется только гормонами, не связанными с белками (так называемой свободной фракцией гормонов, обычно обозначаемой FT3 и FT4). Существующие в настоящее время клинические анализаторы определяют либо общее содержание гормонов Т3 и Т4 в крови (т.е. свободная фракция + связанные с белками гормоны), либо только содержание свободной фракции. Следует отметить, что определение свободной фракции гормонов в подавляющем большинстве случаев является более информативным, а в некоторых случаях (например, при беременности) является единственно надежным.

Гормоны щитовидной железы выполняют в организме ряд важных функций. В первую очередь, они регулируют основной обмен. Основным обменом называется ряд химических реакций,

которые обеспечивают выработку энергии, необходимой для жизнедеятельности организма даже в отсутствие какой-либо механической работы. Даже простое поддержание температуры тела требует от организма затрат энергии на собственное «отопление». Также гормоны щитовидной железы участвуют в поддержании необходимой частоты сердечных сокращений, обеспечивают должную нервную возбудимость и т.д.

Выработка гормонов щитовидной железы регулируется в организме «вышестоящими» железами – гипоталамусом и гипофизом. Гипофиз вырабатывает тиреотропный гормон (ТТГ), который «заставляет» щитовидную железу увеличивать выработку трийодтиронина и тироксина, а также стимулирует рост самой железы. При нехватке гормонов щитовидной железы уровень ТТГ в крови повышается (организм как бы «заставляет» щитовидную железу вырабатывать больше гормонов), при избытке – уровень ТТГ снижается. Обычно нормальными пределами уровня ТТГ в крови является 0,4-4,0 мкМЕ/мл, однако различные анализаторы могут использовать нормы, отличающиеся от общепринятых. Повышение уровня ТТГ свыше 4,0 мкМЕ/мл называется гипотиреозом (нехваткой гормонов щитовидной железы), а снижение ниже уровня 0,4 мкМЕ/мл – гипертиреозом или тиреотоксикозом (избыток гормонов щитовидной железы).

Гормоны щитовидной железы образуются с участием йода, так, трийодтиронин содержит 3 молекулы йода, а тироксин – 4. Для того чтобы щитовидная железа могла вырабатывать гормоны в необходимом для организма количестве, она должна получать этот важный микроэлемент в достаточном количестве. В сутки человек должен получать около 150-200 микрограммов йода с пищей для того, чтобы сохранить баланс гормонов в норме. При беременности это количество возрастает до 250 микрограммов в сутки.

Нехватка йода в пище, равно как и его избыток, приводят к нарушениям в синтезе гормонов и могут стать причиной возникновения заболеваний щитовидной железы. Большая часть территории России является зоной йодного дефицита. Наши почвы содержат малое количество йода, поэтому выращенные на них растения также не содержат йода в достаточном количестве. Аналогичная ситуация и с продуктами животноводства – и мясо, и молоко йодом небогаты. Проблему потребления достаточного

количества йода могли бы решить морепродукты, но большинство населения России их потребляет в малых количествах.

Недостаточное поступление в организм йода особенно опасно для детей – как в период внутриутробного развития, так и в последующие периоды. Йод необходим для нормального формирования центральной нервной системы и обеспечения адекватного умственного развития ребенка.

Высокая важность нормального снабжения организма человека йодом обусловила введение в нашей стране программы всеобщей массовой йодной профилактики. Законодательно установлено, что дополнительное снабжение жителей России йодом осуществляется путем йодирования поваренной соли. Йодированная соль не имеет особого вкуса и запаха, потребляется всеми примерно в одинаковых количествах и каждый грамм соли содержит в себе около 40 микрограммов йода. Таким образом, потребление около 3 г йодированной соли в сутки обеспечивает человеку нормальное снабжение организма йодом.

Считается, что подавляющему большинству населения России достаточно приема в пищу йодированной соли для компенсации нехватки йода в пище. Дополнительное назначение препаратов йода используется в особых группах населениях, когда нехватка йода может быть особенно опасной, а потребности в йоде повышаются. К таким группам, в первую очередь, относятся беременные женщины.

Контрольные вопросы

1. Строение щитовидной железы.
2. Эндокринная функция щитовидной железы.
3. Гормоны щитовидной железы.
4. Физиологическое действие гомонов щитовидной железы.
5. Механизмы действия гормонов щитовидной железы.

Занятие 8. Гормоны надпочечников

Цель занятия: ознакомиться с физиологической функцией гормонов надпочечников**.**

Надпочечники – это парный орган, который располагается на уровне 11-12 грудного и 1 поясничного позвонков. Находятся над верхними полюсами почек, отсюда и название – надпочечники (рис. 5).

Каждый надпочечник весит примерно 4 г, имеет в длину 40 мм, в ширину – 20 мм, толщиной – 30 мм. Надпочечники располагаются за брюшиной, как и почки, и окружены капсулой. Надпочечники хорошо кровоснабжаются, имеется 3 разных источника.

Анатомически надпочечник разделяют на:

- Кору надпочечника,
- Мозговое вещество надпочечника.

На долю коры надпочечника приходится 90% всей железы. Остальные 10% приходится на мозговое вещество надпочечника.

Рис. 5. Надпочечники

Надпочечники являются эндокринной железой полностью, т. е. в отличие от поджелудочной железы, которая имеет еще экзокринную часть, которая вырабатывает пищеварительные соки. В этих железах не накапливаются готовые гормоны, как это бывает у щитовидной железы, а синтезированные они выбрасываются сразу в кровь.

В коре надпочечников вырабатываются более 50 различных стероидных гормонов надпочечников. Кора надпочечников – это единственный в организме источник:

- Глюкокортикоидов и минералокортикоидов,

- Андрогенов у женщин.

Кору надпочечников разделяют на 3 зоны:

1. Клубочковая зона: находится непосредственно под капсулой и синтезирует минералокортикоид – альдостерон,
2. Пучковая зона: прилежит к клубочковой зоне и синтезирует глюкокортикоиды, основной из них – кортизол,
3. Сетчатая зона: самая внутренняя зона, которая синтезирует в основном андрогены.

Все три зоны синтезируют разные группы гормонов, которые обладают различными эффектами. Стероидные гормоны надпочечников синтезируются из холестерина. Это их основной субстрат. Посредством различных ферментов один и тот же холестерин превращается и а альдостерон и в кортизол и в андрогены.

Синтез глюкокортикоидов и андрогенов регулируется уровнем АКТГ (адренокортикотропный гормон). АКТГ – это гормон передней доли гипофиза. Секреция альдостерона не зависит от уровня АКТГ, а зависит от работы системы ренин-ангиотензин-альдостерон. Поэтому при снижении секреции АКТГ гипофизом атрофии этой зоны не происходит.

А надпочечниковая недостаточность, вызванная заболеванием гипофиза, протекает более в мягкой форме, чем надпочечниковая недостаточность, вызванная поражением всей коры надпочечников.

Кора надпочечников является жизненно важным органом. Функция надпочечников определяется эффектами их гормонов.

Глюкокортикоидные гормоны надпочечников получили свое название из-за своей способности регулировать углеводный обмен, но это не единственная функция этих гормонов.

Глюкокортикоидные гормоны надпочечников очень важны для поддержания многих жизненно важных функций, в особенности обеспечение адаптации организма к стрессам внешней среды, начиная от инфекций и травм до эмоциональных стрессов.

Основным глюкокортикоидным гормоном надпочечника является кортизол. Кортизол вырабатывается нерегулярно. Он имеет циркадный ритм секреции, т. е. максимальная секреция отмечается в утренние часы (около 6 ч. утра), а минимальная секреция отмечается в вечернее время (в 20-24 ч.).

Минералокортикоиды – это гормоны надпочечников, которые способны регулировать минеральный обмен, т. е. обмен солей. Главный представитель этих гормонов – альдостерон. Основной функцией альдостерона является задержка жидкости в организме и поддержание нормальной осмолярности внутренней среды.

При избытке этого гормона происходит повышение артериального гормона, за счет избыточного количества воды в организме. Также происходит поражение почек.

Регулируется уровень минералокортикоидов системой ренин-ангеотензин-альдостерон. Система тесно связана с работой почек, т. к. ангиотензин, который сам по себе является мощным гормоном, сужающим сосуды, и синтезируется в почках, влияет на синтез альдостерона.

Основными представителями андрогенов являются – дегидроэпиандростерон (ДЭА) и андростендион. По своей природе это слабые андрогены. Тестостерон превосходит их по своей активности в 20 и 10 раз соответственно. Это основные андрогены в организме женщины.

В организме женщин 2/3 циркулирующего тестостерона образуется из этих гормонов. При нормальном количестве влияют:

- На рост волос, как проявление вторичных половых признаков,
- Поддержание работы сальных желез,
- Участвуют в формировании либидо.

Уровень ДЭА и его сульфатной формы увеличивается в период пубертата (в возрасте от 7-8 до 13-15 лет), что соответствует периоду адренархе. Тестостерон и эстроген в норме в надпочечниках не синтезируются.

Мозговое вещество надпочечников синтезирует катехоламины: адреналин, норадреналин и дофамин. Эти вещества не являются стероидами. Основной субстрат для их синтеза — это аминокислота тирозин. Тирозин поступает с пищей, но также может и синтезироваться в печени.

Катехоламины не стойкие вещества. Период полужизни составляет 10-30 секунд. Норадреналин и адреналин являются нейромедиаторами и участвуют в передаче нервных импульсов в симпатической нервной системе, за счет воздействия на альфа- и бетта-адренорецепторы.

Катехоламины не являются жизненно необходимыми гормонами, в отличии от кортикостероидов. Эти гормоны надпочечников обеспечивают адаптацию организма к острому стрессу. Адреналин стимулирует распад жиров, увеличение уровня глюкозы в крови и подавляет действие инсулина.

Контрольные вопросы

1. Анатомическое строение надпочечников.
2. Гормоны коры надпочечников.
3. Гормоны мозгового вещества надпочечников.
4. Биологические эффекты глюкокортикоидов.
5. Минералокортикоидные гормоны надпочечников.
6. Андрогены коры надпочечников.

Рекомендуемая литература

1. Балаболкин, М. И. Эндокринология. – М. : Универсум пабалицинг, 1998. – 581 с.
2. Березов, Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд. – Москва. : Медицина, 2007. – 704 с.
3. Бочков, В. Н. Клиническая биохимия / В. Н. Бочков, А. Б. Добровольский ; под ред. В. А. Ткачука. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР, 2004. – 512 с.
4. Вильям, М. Кэттайл Патофизиология эндокринной системы / Вильям М. Кэттайл, Рональд А. Арки. – М. : Бином, 2009. – 335 с.
5. Дедов, И. И. Эндокринология / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. Ф. Фадеев. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 432 с.
6. Зайцев, В. В. Действие экзо- и эндогенных факторов на продуктивность, воспроизводительную способность и резистентность свиней : монография. – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – 274 с.
7. Зайцев, В. В. Эколого-физиологические основы здоровья сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / В. В. Зайцев, Л. П. Гниломёдова, О. Н. Макурина. – Самара : РИЦ СГСХА, 2006.
8. Зайчик, А. Ш. Патохимия (эндокринно-метаболические нарушения) : учебник / А. Ш. Зайчик, Л. П. Чурилов. – изд. 3-е доп. и испр. – СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2007. – 768 с.
9. Лавин, Н. Эндокринология. – М. : Практика, 1999. – 831 с.
10. Марри, Р. Биохимия человека : в 2-х томах : учебник / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл ; пер. с англ. – М. : Мир, 1993. – Т. 1. – 384 с.
11. Маршалл, В. Клиническая биохимия. – СПб., 2002. – 380 с.
12. Серых, М. М. Основы молекулярной эндокринологии : учебное пособие / М. М. Серых, В. В. Зайцев, Н. А. Кленова [и др.]. – Самара : ОАО Сам-Вен-Кинель, 2004. – 240 с.
13. Смирнов, А. Н. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты : учеб. пособие / А. Н. Смирнов ; под ред. В. А. Ткачука. – М. : ГЭОТАР-Медицина, 2009. – 368 с.
14. Строев, Е. А. Биологическая химия. – М. : Высшая школа, 1986. – С. 370-412.

Оглавление

Предисловие…… 3
Занятие 1(вводное). Порядок работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности…… 4
Занятие 2. Механизмы регуляции в живых системах…… 8
Занятие 3. Классификация гормонов. Клеточные механизмы действия гормонов…… 11
Занятие 4. Гормоны гипофиза…….. 14
Занятие 5. Гормоны гипоталамуса……... 16
Занятие 6. Эндокринная функция поджелудочной железы.. 18
Занятие 7. Эндокринная функция щитовидной железы…… 22
Занятие 8. Гормоны надпочечников…… 27
Рекомендуемая литература……... 31

Учебное издание

В. В. Зайцев

Молекулярная эндокринология

Методические указания для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 18.11.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,92, печ. л. 2,06.
Тираж 30. Заказ №256.

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

Министерство сельского хозяйства
Российской ФедерацииФедеральное
государственное бюджетное образовательное
учреждениевысшего профессионального
образования

«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

И. Ю. Зудилина

Психология высшей школы

Методические рекомендации

Кинель

РИЦ СГСХА

2014

ББК 88:74.58

З-92

Зудилина, И. Ю.

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

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

© Зудилина И. Ю., 2014

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

Предисловие

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

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

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

уметь: использовать фундаментальные психологические знания в организации учебного процесса, в трансформировании и изложении

учебного материала с учётом современных достижений, проблем и тенденций психологии и педагогики; взаимодействовать с коллективом в процессе учебной деятельности;

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

1. Программа изучения дисциплины

«Психология высшей школы»

1.1. Структура дисциплины «Психология высшей школы»

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Из них в интер-активной форме	2
Аудиторные занятия (всего)		18	16	18
в том числе:	Лекции (Л)	8	6	8
	Практические (семинарские занятия) (ПЗ)	10	10	10
Самостоятельная работа аспиранта (всего), в том числе:		54		54
СРС	Изучение лекционного материала	4		4

в семестре:				
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	12		12
	Выполнение научной работы (реферат) и участие в научных и научно-практических конференциях	16		16
	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	16		16
	Подготовка и сдача зачета	6		6
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зачет		зачет
Общая трудоемкость, ч		72	16	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		2		2

1.2. Содержание разделов программы дисциплины «Психология высшей школы»

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

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

Современное состояние высшего профессионального образования в России. Направления и перспективы развития отечественной высшей школы в контексте модернизации российской образовательной системы. Компетентностный подход в образовании как одно из ключевых направлений вхождения российского образования в европейское образовательное пространство. Значение психолого-педагогических наук в модернизации высшего профессионального образования. Предмет

психологии высшей школы. Соотношение дидактики высшей школы, психологии высшей школы и педагогической акмеологии. Задачи психологии высшей школы. Связь курса «Психология высшей школы» с другими научными и учебными дисциплинами. Место и роль психологии и педагогики высшей школы в системе профессионального образования.

Практическое занятие 1. Психологические процессы.

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

1.2.2. Содержание раздела «Возрастные особенности и личность студента»

Лекция 2. Психологические теории личности.

Психологические аспекты поведения человека. Психоаналитическая теория З. Фрейда. Три уровня сознания. Две категории инстинктов в теории З. Фрейда. Стадии психосексуального развития по З. Фрейду.

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

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

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

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

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

Практическое занятие 2. Возрастные особенности психологии человека.

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

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

Лекция 3. Типология личности студента и преподавателя.

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

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

Психологические особенности воспитания студентов и роль студенческих групп.

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

1. Движущие силы, условия и механизмы развития личности.
2. Функционирование малых социальных групп. Личность и коллектив.

3. Психологические основы проектирования и организации ситуаций совместной продуктивной деятельности преподавателя и студента.
4. Методы развития творческой личности в процессе научного творчества.

Лекция 4. Психологический анализ деятельности студентов.

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

Свойства личности студента как предпосылки эффективности его деятельности.

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

Практическое занятие 4. Психологический анализ деятельности преподавателя вуза.

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

1.2.4. Содержание раздела «Психологические особенности профессиональной деятельности»

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

2. Рекомендации к изучению дисциплины

«Психология высшей школы»

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

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

Следует обратить внимание на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

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

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

При подготовке к зачёту нужно учесть следующее:

- Зачёт проводится в устной форме, поэтому при подготовке к зачёту материал необходимо структурировать.

- Оценка «зачтено» ставится в случае правильного ответа на вопросы билета и дополнительные вопросы.

- В перечень вопросов для зачёта включены как вопросы изложенные преподавателем на лекции, так и вопросы для самостоятельного изучения.

3. Темы рефератов

1. Психологические механизмы эффективного взаимодействия преподавателя с аудиторией.
2. Психологические закономерности оптимизации учебного процесса.
3. Психологические компоненты деятельности студента, реализуемые в учебном процессе.
4. Мотивация обучения студента.
5. Формирование личности студента в процессе обучения и воспитания.
6. Взаимосвязь периодов возрастного развития, ведущей стороны социализации ведущей деятельности.
7. Роль факторов: референтной группы и значимого другого – в формировании идентичности.
8. Планирование и выбор жизненного пути личности.
9. Формирование жизненной перспективы студенческой молодежи.
10. Психологические задачи развития в ранней взрослости.
11. Научное творчество студентов.
12. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в преломлении к учебном процессу.
13. Психологические методы развития творческой личности в процессе обучения и воспитания.
14. Психологические основы деятельности преподавателя высшей школы.
15. Рефлексия преподавателя в процессе преподавания.

16. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.
17. Проблема повышения успеваемости в современном вузе.
18. Мотивация деятельности.
19. Психологические аспекты удовлетворенности трудом.
20. Требования к специалисту с высшим образованием и особенности развития личности студентов
21. Психологические особенности основных видов деятельности студентов.
22. Психология деятельности студенческого коллектива.
23. Классификация и содержание психологических условий успешного формирования личности студента.
24. Формирование научного мировоззрения студентов.
25. Формирование профессионального самосознания студентов.
26. Формирование профессиональной направленности личности студента.
27. Формирование у студентов профессиональных особенностей познавательных процессов.
28. Формирование у студентов профессиональных знаний, навыков, умений.
29. Формирование высших чувств и волевых качеств у студентов.
30. Формирование у студентов дисциплинированности.
31. Формирование профессионально-психологической готовности студентов к трудовой деятельности после окончания вуза.
32. Психологические условия успешного руководства учебно-воспитательным процессом в вузе.
33. Логика психологического изучения личности студента и коллектива студенческой группы.
34. Психологические механизмы формирования личности студента.
35. Конфликтная педагогическая ситуация и правила её решения.
36. Психологический климат в коллективе кафедры.
37. Психологическая саморегуляция преподавателя вуза в напряженных ситуациях.
38. Главные требования к личности преподавателя вуза.

39. Критерии успешности деятельности педагогического коллектива кафедры.

4. Словарь терминов

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

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

Анализатор – понятие, предложенное И. П. Павловым. Обозначает совокупность афферентных и эфферентных нервных структур, участвующих в восприятии, переработке и реагировании на раздражители.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Интеракция – взаимодействие.

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

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

Личность – индивид как субъект социальных отношений и сознательной деятельности.

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

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

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

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

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

Общение – обмен информацией между людьми, их взаимодействие.

Онтогенез – процесс индивидуального развития организма или личности.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Самосознание – осознание человеком самого себя, своих собственных качеств.

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

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

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

Творческое мышление – вид мышления, связанный с созданием или открытием чего-либо нового.

Темперамент – динамическая характеристика психических процессов и поведения человека, проявляющаяся в их скорости, изменчивости, интенсивности и других характеристиках.

Тест – стандартизированная психологическая методика, предназначенная для сравнительной количественной оценки у человека изучаемого психологического качества.

Эмоции – элементарные переживания, возникающие у человека под влиянием общего состояния организма и хода процесса удовлетворения актуальных потребностей.

Эмпатия – способность человека к сопереживанию и сочувствию другим людям, к пониманию их внутренних состояний.

Эфферентный – процесс, направленный изнутри наружу, от центральной нервной системы к периферии тела

Юридическая психология – отрасль психологической науки, изучающая психические процессы, явления и состояния людей, участвующих в восприятии, следовании юридическим нормам. В Ю.п. исследуются также явления, связанные с производством дознания, судом и исправлением осужденных.

Рекомендуемая литература

1. Буланова-Топоркова, М. В. Педагогические технологии / М. В. Буланова-Топоркова, В. С. Духавнева, В. С. Кукушин, Г. В. Сучкова. – изд-во МаоТ, 2006. – 320 с.

2. Заир-Бек, Е. С. Подготовка специалистов в области образования к участию и использованию международных программ оценки качества образования для всех: национальное видение / Е. С. Заир-Бек, А. П. Тряпицына ; под ред. Г. А. Бордовского. – СПб. : изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006.

3. Зеер, Э. Ф. Социально-профессиональное воспитание в вузе : практико-ориентир. монография / Э. Ф. Зеер, И. И. Хасанова. – Екатеринбург : изд-во РГППУ, 2003. – 158 с.

4. Ефремов, О. Ю. Профессионально-ориентированное общение как гуманитарная технология подготовки и деятельности преподавателя высшей школы : учеб. пособие / О. Ю. Ефремов, Н. М. Федорова. – СПб. : Академия Исследования Культуры, 2008. – 184 с.

5. Исаев, И. Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя : учеб. пособие. – М. : Академия, 2002. – 208 с.

6. Морозов, А. В. Креативная педагогика и психология : учеб. пособие / А. В. Морозов, Д. В. Чернилевский. – изд. 4-е, испр. и доп. – М. : Академический Проект, 2004. – 560 с.

7. Новиков, А. М. Методология учебной деятельности / А. М. Новиков. – М. : Эгвос, 2005. – 176 с.

8. Пинигина, Г. В. Педагогика и психология высшей школы : учебное пособие. – Кемерово : КузГТУ, 2004. – 134 с.

9. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М. В. Булановой-Топорковой. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 512 с.

10. Пидкасистый, П. И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов / П. И. Пидкасистый. – изд. 2-е, доп. и перераб. – М. : Пед. общество России, 2005. – 144 с.

11. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности : учеб. пособие / С. Д. Смирнов. – М. : Академия, 2003. – 304 с.

12. Амонашвили, Ш. А. Школа жизни. – М., 2000.

13. Вульфов, Б. З. Педагогика рефлексии / Б. З. Вульфов, В. В. Харькин. – М., 1995.

14. Гинецинский, В. И. Основы теоретической педагогики. – СПб., 1992.
15. Зинченко, В. П. Психологическая педагогика : материалы к курсу лекций / В. П. Зинченко. – Ч. 1. Живое знание. – Самара, 1998.
16. Зинченко, В. П. Психологические основы педагогики : учеб. пособие / В. П. Зинченко. – М., 2002.
17. Измайлова, А. А. Системное педагогическое проектирование / А. А. Измайлова. – Изд-тво НГТУ, Новосибирск, 1998.
18. Матюнин, Б. Г. Нетрадиционная педагогика / Б. Г. Матюнин. – М., 1994.
19. Рыбалко, Е. Ф. Возрастная и дифференциальная психология. – Л., 1990.
20. Шадриков, В.Д. Деятельность и способности / В. Д. Шадриков. – М., 1994.
21. Шадриков, В. Д. Духовные способности / В. Д. Шадриков. – М., 1996.
22. Акулова, О. В. Компетентностная модель современного педагога : учеб.-метод. пособие / О. В. Акулова, Е. С. Заир-Бек [и др.]. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2007. – 158 с.
23. Компетентностный подход в подготовке кадров в области гуманитарных технологий : учеб.-метод. пособие / под ред. В. Г. Зарубина, Л. А. Громовой. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2007. – 511 с.
24. Компетентностный подход в педагогическом образовании : коллективная монография / под ред. В. А. Козырева, Н. Ф. Радионовой, А. П. Тряпицыной. – изд. 3-е, испр. – СПб. : изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2008. – 392 с.
25. Компетентностный подход к профессиональной подготовке будущего педагога : сборник материалов IV Всерос. науч.-практ. конференции преподавателей пед. вузов. – М. : Баласс, 2010. – 224 с.
26. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://krotov.info/lib_sec/shso/71_rost2.html.

27. Психология высшей школы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www2.asu.ru/cppkp/index.files/prog_perep/prog_psv.doc

28. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pedlib.ru/Books/1/0266/1_0266-1.shtml

29. «Руконт» – национальный цифровой ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rukont.ru

Оглавление

Предисловие……... 3

1. Программа изучения дисциплины «Психология высшей школы»…… 4

1.1. Структура дисциплины «Психология высшей школы»….. 4

1.2. Содержание учебной программы дисциплины «Психология высшей школы»……..... 5

2. Рекомендации к изучению дисциплины «Психология высшей школы»…… 8

3. Темы рефератов……. 9

4. Словарь терминов…….. 10

Рекомендуемая литература……... 15

Учебное издание

Зудилина Ирина Юрьевна

Психология высшей школы

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 15.01.2015. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 1,05, печ. л. 1,13.

Тираж 30. Заказ №1.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

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

Патентное право
и интеллектуальная собственность

Методические указания
для практических занятий

Кинель

РИЦ СГСХА

2014

УДК 349.771 (07)

ББК 67.414 Р

П-20

П-20 Патентное право и интеллектуальная собственность : методические указания для практических занятий / сост. Д. Н. Котов, Н. П. Крючин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 45 с.

Методические указания предназначены для формирования у обучающихся практических навыков оформления документов заявки на выдачу охранного документа на объекты промышленной собственности. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014

© Котов Д. Н., Крючин Н. П., составление, 2014

Предисловие

Вопросы интеллектуальной деятельности и рациональных приемов в технологии продуктивного творческого мышления, создания «интеллектуального продукта» рассматриваются в курсе «Патентное право и интеллектуальная собственность».

Непосредственным результатом интеллектуальной деятельности человека являются открытия (установление объективно существующих закономерностей, вносящих коренные изменения в уровень познания), создание технических решений (изобретений), художественно-конструкторских решений (промышленных образцов), а также научных, литературных и художественных произведений.

Для освоения материала обучающийся должен самостоятельно изучить необходимую литературу, в процессе работы над ней рекомендуется составлять конспект, в который следует вносить основные положения изучаемых тем. Для проверки усвоения каждой темы курса необходимо ответить на контрольные вопросы или выполнить контрольные задания и только потом переходить к изучению следующей темы. Также на практических занятиях аспиранты знакомятся с международной патентной классификацией, с методикой анализа существенных признаков объекта и выявления изобретений, правилами и технологией защиты интеллектуальной собственности, патентными исследованиями.

В ходе освоения дисциплины «Патентное право и интеллектуальная собственность» у обучающихся формируются этапы следующих универсальных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей

при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

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

Практическое занятие №1

Объекты интеллектуальной собственности

Цель занятия: изучение различных объектов интеллектуальной собственности, их особенностей и отличий друг от друга.

Интеллектуальная собственность – совокупность исключительных прав как личного, так и имущественного характера на результаты интеллектуальной и в первую очередь творческой деятельности, а также на некоторые иные, приравненные к ним, объекты.

Интеллектуальная собственность делится на три группы.

К первой относятся объекты ***промышленной собственности,*** требующие регистрации (патентования), *ко второй* – объекты, которые не требуют регистрации, но охраняются по закону об ***авторском праве,*** *к третьей* – объекты, составляющие служебную или коммерческую тайну (не запатентованные технические решения, «фирменные» способы снижения затрат, повышения эффективности труда и т. д.)

В законодательстве большинства стран правовая охрана предоставляется только первым двум группам объектов интеллектуальной собственности (рис. 1).

Рис. 1. Объекты интеллектуальной собственности

Для специалистов в области сельскохозяйственных и технических наук наибольшее значение из интеллектуальной собственности имеет промышленная собственность, защита основных объектов которой в Российской Федерации регламентируется в Гражданском кодексе Российской Федерации [1].

Объектами промышленной собственности являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- товарные знаки;
- промышленные образцы;
- знаки обслуживания;
- фирменные наименования.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (Кодекс) дано определение понятия ***изобретения***, где в соответствии со

ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется ***техническое решение*** в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

К так называемым «малым изобретениям» относятся ***полезные модели*** (ст. 1351 Кодекса). В качестве ***полезной модели*** охраняется техническое решение, относящееся к устройству, т.е. объектами полезной модели могут быть только конструкции машин, их механизмов, деталей, агрегатов или орудий. Правовая охрана полезной модели предоставляется при наличии новизны и промышленной применимости.

Еще одним объектом интеллектуальной собственности является ***промышленный образец*** (ст. 1352 Кодекса) – решение внешнего вида изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства.

Промышленному образцу предоставляется правовая охрана, если по своим существенным признакам он является новым и оригинальным. К существенным признакам промышленного образца относятся признаки, определяющие эстетические особенности внешнего вида изделия, в частности форма, конфигурация, орнамент, сочетание цветов, линий, контуры изделия, текстура или фактура материала изделия. При этом не являются охраняемыми признаками промышленного образца, обусловленные исключительно технической функцией изделия.

Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке оригинально оформленное художественное изображение, служащее для отличия товаров или услуг других предприятий и для их рекламы.

На товарный знак, то есть обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных

предпринимателей, признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством на товарный знак (ст. 1481 Кодекса).

В соответствии со статьей 1482 Кодекса в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации в любом цвете или цветовом сочетании. Указанный в данной статье перечень обозначений не является исчерпывающим. Таким образом, в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы помимо перечисленных, звуковые, световые и другие виды товарных знаков.

Под ***программой для ЭВМ*** понимается объективная форма представления совокупности данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определенного результата. Кроме того, это могут быть также подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения (ст. 1261 Кодекса).

Под ***базой данных*** подразумевается объективная форма представления и организации совокупности данных (например: статей, расчетов), систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как произведениям литературы, а базам данных – как сборникам.

Авторское право распространяется на любые программы для ЭВМ и базы данных, как выпущенные, так и не выпущенные в свет, представленные в объективной форме, независимо от их материального носителя, назначения и достоинства.

Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы, лежащие в основе программы для ЭВМ или базы данных или какого-либо их элемента, в том числе на идеи и принципы организации интерфейса и алгоритма, а также языки программирования.

Права на изобретение, полезную модель, промышленный образец подтверждает патент на изобретение (полезную модель) или патент на промышленный образец.

Патент на изобретение – охранный документ, подтверждающий исключительное право его обладателя на изобретение. Наличие патента дает его владельцу (патентообладателю) возможность защитить свои права от посягательств в судебном порядке и требовать выплаты компенсаций. Образец титульного листа патентного документа на изобретение приведен в приложении 1.

Сфера действия исключительного права ограничена в пространстве и во времени. Территориальный характер действия патента означает, что он действует только на территории той страны, где он выдан. Чтобы защитить изобретение в нескольких странах, необходимо получить патенты этих стран.

Другим ограничением действия исключительного права является его срочный характер.

Срок действия патента на изобретение – двадцать лет с даты подачи заявки за исключением случаев, когда изобретение относится к лекарственному средству, пестициду или агрохимикату, для применения которых требуется получение в установленном законом порядке разрешения. Действие патента в этом случае продлевается Роспатентом по ходатайству патентообладателя на срок, исчисляемый с даты подачи заявки на изобретение до даты получения первого такого разрешения на применение, за вычетом пяти лет. При этом срок, на который продлевается действие патента на изобретение, не может превышать пяти лет. Указанное ходатайство может быть подано в период действия патента до истечения шести месяцев с даты получения такого разрешения или даты выдачи патента в зависимости от того, какой из этих сроков истекает позднее.

Срок действия патента на полезную модель составляет десять лет с даты подачи заявки в Роспатент.

Срок действия патента на промышленный образец – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ***25 лет.***

Задание 1. Проанализировать схему, приведённую на рисунке 1 и выяснить, что может быть объектом авторского права и патентного права, что из интеллектуальной собственности может быть непосредственно защищено законодательством РФ и что требует специальных мер защиты.

Задание 2. Для каждого из заданных преподавателем объектов материального мира перечислить различные объекты интеллектуальной собственности, которые использованы при его изготовлении в целом или его частей, либо представлены в этом объекте.

Контрольные вопросы

1. Что относится к объектам промышленной собственности, к объектам авторского права?
2. Дайте определение изобретения.
3. Что такое товарный знак, промышленный образец, знак обслуживания?
4. Что такое охранный документ? На какие объекты и кем он выдается? Что нужно для его получения?
5. Что такое исключительное право? На что оно распространяется?
6. На какой территории действует патент?
7. По какой дате устанавливается приоритет изобретения?
8. В каких условиях использования изобретения не нарушаются исключительные права патентообладателя?
9. Каков максимальный срок действия патента на изобретение, патента на промышленный образец, свидетельства на полезную модель?
10. В каких случаях прекращается действие охраны разных видов промышленной собственности?

Практическое занятие №2

Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск

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

2.1. Международная патентная классификация

Патентная информация для облегчения поиска с самого зарождения хорошо классифицировалась и в настоящее время унифицирована во всем мире в виде Международной патентной классификации (МПК). Действующая версия Международной патентной классификации – МПК-2015.01 – вступила в силу 1 января 2015 г. (с 2006 г. каждая версия МПК обозначается годом и месяцем вступления в силу этой версии, например, МПК-2008.04). Основанием для выбора рубрики МПК является формула изобретения. МПК разделен на восемь разделов, каждому из которых присвоен индекс, обозначенный заглавной буквой латинского алфавита от А до Н. Содержание каждого из них помещено в отдельном томе, в конце которого приведен перечень классов и подклассов, относящихся к данному разделу. Тематическую основу раздела составляют классы. Индекс класса образуется присоединением двузначного числа к индексу раздела, например, А 01, Е 01, F 03 и т.д.

Класс МПК может содержать один или более подклассов, каждый из которых имеет свой индекс, образованный добавлением заглавной буквы латинского алфавита к индексу класса (А 01 В, Е 01 В, F 03 К). Разделы, классы и подклассы образуют рубрики МПК. Среди рубрик различают основные группы и подгруппы. Основные группы – иерархические рубрики более высокого

подчинения, чем подгруппы. Подгруппы-рубрики, подчиненные группе или подгруппам более высокого уровня. Подчиненность подгруппы определяется точками, стоящими перед обозначением подгруппы. Например, по МПК-2015.01 такой объект как *Рядовые сеялки с высевающими катушками* имеет определенную рубрику и классифицируется как МПК-2015.01 A01C 7/12. По этой классификации можно проследить понятия разной степени обобщения:

A – (раздел) – удовлетворение жизненных потребностей человека;

A01 – (класс) – сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; отлов животных; рыболовство и рыбоводство;

A01C – (подкласс) – посадка; посев; удобрение;

A01C 7 – (группа) – посев;

A01C 7/12 – (подгруппа) – сеялки с высевающими катушками.

При освоении МПК необходимо разобраться с ее структурой (раздел – класс – подкласс – группа – подгруппа), научиться пользоваться алфавитно-предметным указателем к МПК и указателями классов изобретений. С Международной патентной классификацией можно ознакомиться на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента (http://www.fips.ru) в разделе «Информационные ресурсы» → «Международные классификации» → «Изобретения» (рис. 2). Здесь вы можете:

- выбрать руководство к МПК, в котором подробно описана структура, принципы построения МПК, инструмент отсылок, правила классифицирования;
- выбрать одну из последних редакций МПК, например, «МПК (8 редакция)»;

- выбрать текущие Базовый или Расширенный уровни МПК;
- ознакомиться с краткой характеристикой последней редакции МПК.

Рис. 2. Редакции МПК на сайте ФИПС

2.2. Информационный поиск

Для определения уровня техники, по сравнению с которым будет осуществляться оценка новизны и изобретательский уровень заявляемого изобретения, заявителю необходимо провести информационный поиск.

Источниками информации при проведении поиска являются:

1. патентная документация – официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», описания к охранным документам, заявки на изобретения и полезные модели, доступные для ознакомления третьим лицам в базах данных ФИПС Роспатента или Европейского патентного ведомства (ЕПВ);

2. научно-техническая литература – реферативные журналы, отраслевые периодические издания, материалы научных конференций и симпозиумов.

Полноценный патентный поиск в настоящее время можно провести, только сочетая различные виды носителей информации: по бумажному фонду и базам данных (БД) на сайтах патентных ведомств. Чтобы определить, какие патентные документы содержат информацию по определенной отрасли техники необходимо, используя алфавитно-предметный указатель к МПК, отыскать соответствующий раздел (том) МПК, интересующие рубрики, отметить соответствующие индексы, а затем обратиться к описаниям изобретений в патентном фонде с этими индексами.

2.2.1. Использование Интернета при информационном поиске

Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) Российской Федерации предлагает пользователям Интернета три базы данных (БД) (адрес в Интернете – http: //www.fips.ru.), создаваемые на основе официальных публикаций Роспатента:

- бесплатный доступ к БД с рефератами описаний изобретений к за-явкам и патентам России на русском и английском языках с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с описаниями изобретений на русском языке к российским патентам с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с рефератами описаний полезных моделей на русском языке с 1994 г.

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) предоставляет доступ к БД ЕПВ, содержащим информацию о патентных документах Франции, Германии, Швейцарии, США, ЕПВ и ВОИС (библиографические данные и рефераты на английском языке), а также к библиографическим БД патентных документов 47 национальных и трех региональных патентных ведомств, включая Россию, ряд стран СНГ и Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ) (адрес в Интернете – http://www.european-patent-office.org). Основные преимущества использования Интернета в патентном поиске:

• обеспечивается возможность получения оперативной информации о всех последних достижениях ведущих стран мира, поскольку обновление БД, представленных в Интернете, осуществляется многими патентными ведомствами каждую неделю, а то и чаще;

• резко сокращаются затраты времени на проведение поиска;

• сокращаются затраты на патентный поиск, так как часть БД, представленные в Интернете, имеет бесплатный доступ;

• повышается качество и полнота поиска;

• повышается удобство проведения поиска (поиск можно проводить в домашних условиях).

2.2.1. Информационный поиск в бесплатной БД ФИПС Роспатента

По адресу в Интернете (http://www.fips.ru) осуществим выход на сайт ФИПС, на котором представлены наименования основных разделов сайта (рис. 3).

Рис. 3. Сайт ФИПС Роспатента

По карте сайта или в разделе «Информационные ресурсы» переходим в «Информационно-поисковую систему» (рис. 4).

Рис. 4. Вход в Информационно-поисковую систему базы данных ФИПС

Для входа в бесплатные базы данных Информационно-поисковой системы в соответствующих окнах «Имя пользователя» и «Пароль» нужно ввести «guest». Войдя в Информационно-поисковую систему (ИПС), выбираем базы данных (библиотеки), в которых будет осуществлен поиск. Для этого в разделе «Патентные документы РФ (рус.)» выбираем «Рефераты российских изобретений» (за этим названием скрывается библиотека изобретений, на которые выданы российские патенты) и «Заявки на российские изобретения» (рис. 5).

Рис. 5. Выбор базы данных для поиска

Сформулировав соответствующий запрос (например, в виде ключевых слов, «*Рядовая сеялка*») и введя его в соответствующее окно поисковой страницы, получаем результат поиска нажатием кнопки «поиск», расположенной непосредственно под окном запроса (рис. 6).

Рис. 6. Поисковый запрос в Информационно-поисковой системе

В дальнейшем ИПС будет осуществлять поиск документов в соответствии с запросом (поисковым образом), который может быть составлен, например, из ключевых слов, характеризующих область техники, или слов, использованных в названии изобретения, фамилии изобретателя и т. д. Поиск завершается в считанные секунды (рис. 7). Результат поиска появляется на экране монитора в виде списка номеров патентных документов Российской Федерации и заявок с указанием названий.

Рис. 7. Результаты поиска

Для просмотра патентного документа необходимо нажать на кнопку («щелчком») возле номера соответствующего документа (рис. 8). Информация о документе содержит библиографические данные, реферат и рисунок, если он имеется. Во многих случаях реферат сопровождается чертежом. Этой информации, как правило, бывает достаточно, чтобы получить представление о сущности изобретения и по результатам поиска принять решение о необходимости заказа полного описания изобретения.

Рис. 8. Просмотр патентного документа

Задание 1. Последовательно расшифровать рубрики МПК:

A01C 7/16; A21C 15/04; B23P19/02; G04B 1/20; F02F 1/20; A61B 10/04; B27F 7/11; A22C 11/12.

Задание 2. Классифицировать по МПК следующие технические объекты:

- быстроразъемное соединение;
- способ обработки почвы;
- способы селекции;
- узел металлической фермы;
- хемостерилянты.

Контрольные вопросы

1. Какие разделы входят в структуру МПК?
2. Для каких целей применяют алфавитно-предметный указатель МПК?
3. Что такое патентные исследования?
4. Какова цель патентных исследований?
5. Какие виды патентной документации вы знаете, их характеристика?
6. Назовите особенности и преимущества патентной информации.
7. Дайте характеристику структурным элементам МПК: раздел, класс, подкласс, группа.

Практическое занятие №3

Оформление заявки на выдачу патента

на изобретение (полезную модель)

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

3.1. Подача заявки на выдачу патента на изобретение

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Требования к оформлению заявки на выдачу патента на изобретение (далее – заявка на изобретение) регламентированы ст. 1374 и 1375 Кодекса и Административным регламентом [2] Данные требования относятся ко всем видам объектов изобретения: будь то продукт (устройство, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений или животных) или способ. Заявка на изобретение должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что образуют единый изобретательский замысел, т.е. удовлетворять требованию единства изобретения.

3.2. Состав заявки на изобретение

Заявка на изобретение должна содержать следующие документы:

- заявление о выдаче патента с указанием автора изобретения и заявителя – лица, обладающего правом на получение патента, а также места жительства или места нахождения каждого из них;
- описание изобретения, раскрывающее его сущность с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники;
- формула изобретения, выражающая его сущность и полностью основанная на описании;
- чертежи или иные материалы, если они необходимы для

понимания сущности изобретения;

- реферат.

К заявке прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины, в установленном размере, или документ, подтверждающий основания для освобождения от уплаты пошлины, либо уменьшения ее размера, либо отсрочки ее уплаты.

Документы заявки представляются в двух экземплярах, остальные документы в одном экземпляре.

3.3. Содержание документов заявки на изобретение

3.3.1. Заявление о выдаче патента

Заявление о выдаче патента предоставляется на типографском бланке или в виде компьютерной распечатки по образцу и заполняется как заявителем, так и ФИПС. Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: «см. продолжение на дополнительном листе» (пример заявления приведен в приложении 2). Графа «Перечень прилагаемых документов» заполняется путем простановки знака «×» в соответствующих клетках и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре. Заявление подписывается заявителем. От имени юридического лица подписывается руководитель организации с указанием должности. Подпись руководителя скрепляется печатью. При подаче заявки через патентного поверенного заявление подписывается патентным поверенным.

3.3.2. Структура описания изобретения

В начале, в правом верхнем углу листа указывается *рубрика МПК.* Далее следует название изобретения, а затем описание.

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение, должно соответствовать его сущности и излагается в единственном числе (за исключением названий, которые не употребляются в единственном числе). Для названия чаще всего используется родовое или видовое понятие, лучше, если в терминологии МПК.

Разделы описания:

- область техники, к которой относится изобретение;
- уровень техники;
- сущность изобретения;
- перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения;
- библиографические данные (источники информации).

3.3.2.1. Область техники, к которой относится изобретение

В этом разделе описания указывается область применения изобретения, а если таких несколько, то указываются преимущественные.

3.3.2.2. Уровень техники

В разделе приводятся сведения об известных аналогах технического решения с выделением из них прототипа (аналога, наиболее близкого к данному техническому решению по совокупности существенных признаков). В качестве аналога технического решения указывается средство того же назначения, известное из сведений, общедоступных на момент подачи заявки, характеризуемое совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков предлагаемого технического решения. При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, в

котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками предлагаемого технического решения, а также указываются известные причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

3.3.2.3. Сущность изобретения

Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся с ним в причинно-следственной связи.

В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога. Не допускается замена характеристики признака отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак. Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т.п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании средства, воплощающего изобретение. Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении материалоемкости; в улучшении смачиваемости и т.п.

3.3.2.4. Перечень фигур чертежей и иных материалов

В этом разделе описания, кроме перечня фигур, приводится краткое указание на то, что изображено на каждой из них.

3.3.2.5. Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

В этом разделе показывается возможность осуществления изобретения с реализацией указанного автором назначения. Приводятся сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения того технического результата, который указан в разделе «Сущность изобретения» при характеристике решаемой задачи. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата в этом интервале.

Для изобретения, относящегося к устройству, приводится описание его конструкции в статическом состоянии со ссылками на фигуры чертежей. Цифровые обозначения конструктивных элементов должны соответствовать цифровым обозначениям их на фигуре чертежа. После описания конструкции устройства описывается его действие (работа) или способ использования со ссылками на фигуры чертежей, а при необходимости – на иные поясняющие материалы (эпюры, временные диаграммы и т.д.).

Для изобретения, относящегося к способу, указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при этом устройства, вещества, если это необходимо. Если способ характеризуется использованием известных средств, достаточно эти средства указать.

3.3.2.6. Библиографические данные (источники информации)

Библиографические данные источников информации указываются таким образом, чтобы источник информации мог быть по ним обнаружен. При описании источников информации следует использовать ГОСТ 7.1-2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

3.4. Формула изобретения

3.4.1. Назначение формулы изобретения

Формула изобретения является самостоятельным документом материалов заявки и предназначается для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом. Под формулой изобретения понимается составленная по установленным правилам краткая словесная характеристика, выражающая сущность изобретения, содержащая совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного технического результата.

Следующее требование, предъявляемое к формуле изобретения, заключается в том, что формула должна быть полностью основана на описании. Признак изобретения не может впервые появиться лишь в формуле. Нарушение такого требования явится основанием для направления запроса заявителю уже на стадии формальной экспертизы. Чертежи в формуле не приводятся.

3.4.2. Структура формулы изобретения

Формула изобретения, составленная по установленным правилам, может быть однозвенной или многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов.

3.4.2.1. Однозвенная формула изобретения

Однозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения и используется в том случае, если сущность изобретения характеризуется совокупностью существенных признаков, не требующих развития или уточнения в частном случае выполнения изобретения. Однозвенная формула состоит из одного пункта, который является независимым и имеет правовое значение. Все существенные признаки, характеризующие сущность изобретения, с точки зрения реализации изобретения равноценны. Если убрать хотя бы один признак, то реализовать объект невозможно. Но с точки зрения новизны эти признаки не являются равноценными: одни из них для данного объекта будут известными, другие – новыми. Вся совокупность признаков делится на известные и новые признаки. В соответствии с этим делением пункт формулы состоит из двух частей*: ограничительной* и *отличительной.*

Ограничительная часть включает название изобретения и существенные признаки, общие для заявляемого изобретения и прототипа (известные признаки).

Отличительная часть включает существенные признаки, которые отличают заявляемое изобретение от прототипа (новые признаки). Ограничительная и отличительная части разделяются словами «…отличающееся (-ийся) тем, что…». Формула с выделенной новизной показывает, что нового автор изобретения принес в уровень техники. Если изобретение не имеет аналогов, то формула такого изобретения составляется без разделения на ограничительную и отличительную части. За названием изобретения следуют слова «…характеризующееся тем, что…».

3.4.2.2. Многозвенная формула изобретения

Многозвенная формула применяется как для характеристики одного изобретения, так и группы изобретений. Многозвенная формула для одного изобретения используется в случае, если

совокупность существенных признаков требует развития и (или) уточнения в частных вариантах выполнения изобретения. Такая многозвенная формула состоит из нескольких пунктов, при этом только первый пункт является независимым и имеет правовое значение, а остальные пункты зависимые и не имеют правового значения. Для характеристики группы изобретений (устройство и способ изготовления) используется многозвенная формула изобретения, которая состоит из нескольких независимых пунктов, каждый из которых относится к одному из изобретений группы. При этом каждый независимый пункт может быть охарактеризован с привлечением зависимых пунктов.

В первый пункт многозвенной формулы вводится минимальное количество существенных признаков, которые излагаются допустимо обобщенными понятиями, чтобы они охватывали все предвидимые, возможные, частные случаи выполнения изобретения и тем самым охватывали дополнительные пункты. Дополнительные пункты имеют всегда ссылку на первый или на любой из предыдущих пунктов и являются подчиненными этим пунктам. Структура дополнительного пункта аналогична структуре первого пункта и имеет ограничительную и отличительную части, но вместо перечисления признаков первого пункта в ограничительной части делается на него ссылка. После обозначения номера дополнительного пункта указывается название первого пункта, затем делается ссылка на подчиняющий пункт.

При составлении формулы изобретения важно помнить, что каждый пункт составляется в виде одного предложения. При этом название изобретения в формуле должно совпадать с названием, указанным в заявлении и описании.

3.5. Чертежи или иные поясняющие материалы

Чертежи или иные поясняющие материалы могут быть оформлены в виде: графических материалов (собственно чертежей, схем, графиков, эпюр, рисунков, осциллограмм и т.д.), фотографий, таблиц, диаграмм. Рисунки представляются в том случае, если невозможно проиллюстрировать описание чертежами или схемами. Фотографии представляются как дополнение к другим видам графических материалов. В правом верхнем углу каждого листа графических материалов указывается название изобретения.

Изображение графических материалов выполняются черными, не стираемыми четкими линиями и штрихами, без растушевки и раскрашивания. Масштаб и четкость изображений выбираются такими, чтобы при репродуцировании с линейным уменьшением размеров до 2/3 можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм.

Чертежи выполняются без каких либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «разрез по АВ». Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных видах, разрезах и сечениях), допускается также использование аксонометрической проекции.

Размеры на чертеже не указываются, при необходимости они приводятся в описании. Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорции.

На одном листе чертежа может располагаться несколько фигур. Графические изображения не приводятся в описании и формуле, а представляются отдельно.

3.6. Реферат

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем такого свободного изложения формулы, при котором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта. При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Средний объем текста реферата – до 1000 печатных знаков.

3.7. Оформление документов заявки на изобретение

Документы заявки представляются на русском или другом языке. В последнем случае к заявке должен быть приложен их перевод на русский язык. Исключением является заявление, которое представляется только на русском языке.

При этом заявление о выдаче патента, описание изобретения, формула изобретения, чертежи и иные материалы, необходимые для понимания сущности изобретения, а также реферат представляются в двух экземплярах, а другие документы – в одном.

Все документы заявки печатают шрифтом черного цвета на белой бумаге формата 210×297 мм с лицевой стороны каждого листа, располагая строки вдоль его меньшего края. Каждый документ заявки начинают печатать на отдельном листе. Нумерация листов осуществляется арабскими цифрами, последовательно, начиная с единицы, с использованием отдельных серий нумерации. К первой серии нумерации относится заявление, ко второй – описание, формула изобретения и реферат. Если заявка содержит чертежи или иные материалы, они нумеруются в виде отдельной серии.

Тексты описания, формулы изобретения и реферата печатают через полтора интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм.

Листы, содержащие заявление, описание, формулу изобретения и реферат, должны иметь следующие размеры полей: левое – 25 мм, верхнее, нижнее и правое – 20 мм.

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы 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. Перечислите документы, составляющие заявку на изобретение.
2. Из каких разделов состоит описание изобретения?
3. Какие требования предъявляются к описанию изобретения?
4. Что такое аналог и прототипы изобретения?
5. Какие требования предъявляются к формуле изобретения?
6. Какие требования предъявляются к чертежам и реферату?
7. Краткая характеристика формулы изобретения, её связь с техническим результатом изобретения.
8. Сущность дополнительных пунктов многозвенной формулы изобретения.

Практическое занятие №4

Экспертиза заявки на изобретение

Цель занятия: получить практические навыки оценки патентоспособности заявки на изобретение.

4.1. Условия патентоспособности изобретения

Не всякому изобретению предоставляется правовая охрана. Действия норм патентного права распространяется на изобретения, которые представляют определенный социально-экономический интерес. В ст. 1350 Кодекса установлены требования, которым должно отвечать изобретение, чтобы на него можно было получить патент. Эти условия называются критериями патентоспособности, а изобретение, отвечающее этим требованиям, – патентоспособным. Критерии патентоспособности по законодательству Российской Федерации («новизна», «изобретательский уровень» и «промышленная применимость») унифицированы в соответствии с нормами международного права.

4.1.1. Критерий патентоспособности – «новизна»

Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня

техники, который включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения. Для установления соответствия изобретения критерию «новизна» приводится анализ новизны, включающий следующие этапы:

5. определяется совокупность признаков, которые характеризуют изобретение;
6. проводится анализ уровня техники, в результате которого выбираются источники информации, содержащие аналоги – это объекты одного с изобретением назначения, характеризуемые совокупностью признаков, сходных с совокупностью признаков изобретения;
7. выделяется ближайший аналог изобретения, который имеет наибольшее количество сходных с анализируемым изобретением признаков, называемый прототипом;
8. сопоставляются признаки, выделенные на этапе 1, с признаками прототипа и устанавливается их тождественность или различие.

Если в результате сопоставительного анализа установлено тождество признаков в сравниваемых объектах, т.е. созданное решение не отличаемся от известного, то делается вывод о том, что заявляемое решение не соответствует критерию «новизна». Патент на такое изобретение не будет выдан. Если установлено, что заявляемое решение отличается от известного, т.е. по сравнению с известным оно имеет отличительные признаки, то делается вывод о том, что решение соответствует критерию «новизна».

4.1.2. Критерий патентоспособности – «изобретательский уровень»

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Этот критерий отражает творческий характер изобретения и утверждает, что изобретение не может логически вытекать из

существующего уровня техники, а должно быть создано творческим путем.

Если в результате поиска не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками изобретения, или такие решения выявлены, но не подтверждена известность влияния отличительных признаков на указанный в изобретении технический результат, то делается вывод, что изобретение соответствует критерию «изобретательский уровень». Анализ изобретательского уровня проводится после того, как установлена новизна изобретения.

4.1.3. Критерий патентоспособности – «промышленная применимость»

Требование промышленной применимости является обязательным условием патентоспособности изобретения.

В соответствии с п. 4 ст.1350 Кодекса «Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере». По существу требование промышленной применимости означает, что задача должна быть решена техническими средствами, достаточными для осуществления изобретения, его работоспособности и получения при реализации нового технического результата.

Если изобретение описано так, что его невозможно осуществить, то оно не соответствует критерию «промышленная применимость» и такому решению откажут в выдаче патента.

4.2. Характеристика объектов изобретений

Как было отмечено ранее в соответствии с п. 1 ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству,

веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных, генетической конструкции) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств, т.е. различные технологические процессы).

Таким образом, изобретение, на которое испрашивается патент, должно не только удовлетворять критериям патентоспособности («новизна», «промышленная применимость», «изобретательский уровень»), но и должно подпадать под один из установленных законом объектов.

4.2.1. Устройство как объект изобретения

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия. Под устройством понимается система расположенных в пространстве элементов, определенным образом взаимодействующих друг с другом. *Например: плуг, сеялка, комбайн, сепаратор, линия обработки сельскохозяйственного материала, электро- , пневмо- и гидросхемы управления каким-либо процессом и т.п., а также их элементы, в частности: корпус плуга, высевающий аппарат сеялки.*

При характеристике устройства используют совокупность различных конструктивных признаков, к которым относятся:

а) элементы (механизмы, узлы и детали), составляющие устройство, *например: «Соломотряс к зерноуборочным машинам, содержащий ряд параллельных, установленных друг за другом валов с закрепленными на них пластинами и приводными звездочками, причем смежные валы установлены с расстоянием, обеспечивающим перекрытие названных пластин, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на каждом валу закреплен двуплечий рычаг, а каждая приводная звездочка имеет на торцевой поверхности, по крайней мере, два штифта, взаимодействующие с одним из концов двуплечевого рычага, второй конец которого подпружинен»;*

б) связи между элементами, *например: «Молотильно-сепарирующее устройство, содержащее ротор, охватывающий его, и установленный с возможностью вращения от привода перфорированный кожух и очистительное приспособление*

кожуха в виде призматической щетки, расположенной вдоль образующей кожуха с возможностью взаимодействия с его поверхностью, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что щетка соединена с механизмом возвратно поступательного движения, синхронизированным с приводом кожуха»;

в) форма выполнения связи между элементами*, например: «Закрытая оросительная система, включающая насосную станцию с блоками основных и бустерных насосов с реле расхода и реле давления, напорные патрубки которых через обратные клапаны и задвижки соединены с коллектором для подачи по напорному трубопроводу воды в закрытую оросительную сеть с дождевальными машинами, управляемыми операторами, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что станция снабжена двумя парами сигнализаторов – световыми и звуковыми, при этом одна пара сигнализаторов через замыкающие контакты реле давления соединена с блоком бустерных насосов, а другая через замыкающий контакт реле расхода – с блоком основных насосов»;*

г) взаимное расположение элементов*, например: «Многорядная сельскохозяйственная машина, содержащая установленные на раме транспортного средства ферму для установки рабочих органов, выполненную в виде многократного параллелограмма, и движители, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что на каждом продольном брусе рамы, в передней и задней ее частях, установлены механизмы навески, на которых смонтированы фермы с рабочими органами, а каждый движитель установлен на одном из продольных брусьев, которые соединены с механизмом привода, для изменения ширины колеи движителей, при этом поперечные брусья выполнены телескопическими»;*

д) форма выполнения элемента или устройства в целом*, например: «Машина для обмолота зерновых культур на корню, содержащая очесывающее устройство, размещенный за ним пневмо-транспортирующий канал, а также домолачивающее и сепарирующее устройство, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что пневмо-транспортирующий канал выполнен в виде двух последовательно расположенных вдоль продольной оси машины камер с возможностью регулирования скорости воздушного потока в каждой из них, например, посредством дроссельных заслонок»;*

в частности, геометрическая форма элемента*, например:*

«Распыливающая насадка к садовым опрыскивателям для обработки кругов и полос, включающая корпус с выходным отверстием и подводящий патрубок, отличающаяся тем, что выходное отверстие имеет трапециевидную форму с большим сечением в верхней части» ***или устройства****, например:*
«1. Пружинная шайба, содержащая кольцеобразное тело, выполненное из упругой ленты, концы которой состыкованы, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции, тело выполнено по форме листа Мебиуса.
2. Шайба по п. 1, отличающаяся тем, что концы ленты в месте стыка отогнуты в противоположные стороны перпендикулярно опорной поверхности шайбы» (патент Российской Федерации № 2015425);

е) параметры и другие характеристики элементов и их взаимосвязь*, например: «Молотильное устройство, содержащее рабочий орган в виде винтовой пружины, вибратор, привод вращения, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что винтовая пружина выполнена с жесткостью, уменьшающейся со стороны воздействия вибратора к противоположной стороне»;*

ж) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом*, например: «Молотильный аппарат, содержащий барабан с рабочими органами, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что рабочие органы барабана выполнены в виде единого блока из упругого материала с образованием полостей-камер между ребрами, имеющими переменную по их длине жесткость»;*

з) среда, выполняющая функцию элемента*, например: «Молотильное устройство, содержащее разной степени упругости цилиндрические барабаны, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что барабаны заполнены различными легкосыпучими материалами, при этом барабан большей упругости заполнен материалом, частицы которого меньше частиц материала, которым заполнен барабан меньшей упругости».*

4.2.2. Способ как объект изобретения

Способ как объект изобретения выражается выполнением действия над материальным объектом с помощью материальных объектов и может быть охарактеризован следующими признаками:

а) наличием действия или совокупности действий*, например: «Способ уборки зерновых культур, включающий*

скашивание хлебной массы или подбор ее с поля, сушку массы нагретым газом при ее продвижении по транспортеру к молотильному аппарату, обмолот массы и очистку зерна, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что осуществляют встряхивание хлебной массы при ее продвижении по транспортеру»;

б) порядком выполнения действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях), *например: «Способ очистки сточных вод животноводческих комплексов, включающий на стадии механической очистки стоков удаление фосфора и азота путем повышения pH среды, отличающийся тем, что повышают pH среды до 9-10 культивированием Bacillus pasteurii и Sporos ureae в течение 7-10 суток при 20-25 ^{0}C на питательном субстрате сточной жидкости, в которой по объему на долю жидких выделений животных приходится 1/6 1/8 часть»* (патент Российской Федерации № 2067967);

в) условиями осуществления действий*, например:*

1. «Способ уборки зерновых сельскохозяйственных культур, включающий скашивание массы, формирование ее в стога с подстожным каналом, транспортировку, хранение для дозревания и сушки и обмолот, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что массу скашивают на уровне последнего междоузлия при влажности зерна 25-30%.»

2. «Способ по п. 1 , о т л и ч а ю щ и й с я тем, что сушку осуществляют толщиной просушиваемого слоя 1,4-1,6 м.»

г) режимом, *например***:** *«Способ хранения слабохолодостойких сортов яблок, заключающийся в закладке их в тару с последующим хранением в холодильном помещении с дифференцированным изменением температуры, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью увеличения срока хранения и сокращения потерь температурный режим хранения устанавливают в зависимости от физиологических периодов плодов через каждые два месяца, начиная от первого осеннего месяца, соответственно в пределах от 1 до 0°C, от 0 до (-1)°C, от (-1) до (+1)°C, а в период от первого весеннего месяца до первого летнего месяца в пределах от 1 до 2°C».*

д) использованием веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), *например: «Способ получения корма, включающий смешивание компонентов корма и последующее*

формирование полученной смеси в виде гранул или таблеток, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в смесь дополнительно вводят химический реагент, образующий газ при взаимодействии с водой» (патент Российской Федерации № 2038026).

е) использованием устройств (машин, орудий, агрегатов, приспособлений, инструментов, оборудования и т.п.), *например: «Способ кормления птицы, заключающийся в том, что формируют и раздают кормовую смесь посредством технологической линии кормления с блоком управления, отличающийся тем, что стимулируют биологические ритмы кормовой активности и покоя птицы путем изменения уровня освещенности зон кормления и покоя, при этом уменьшают уровень освещенности технологической зоны кормовой активности перед раздачей корма и увеличивают ее в момент раздачи кормовой смеси, а формируют биологические ритмы кормовой активности и покоя путем изменения направленности потока оптического излучения, уровней освещенности и спектра видимого излучения»* (патент Российской Федерации № 2143195).

4.2.3. Вещество как объект изобретения

К веществам как объектам изобретения относятся, в частности:

а) химические соединения, нуклеиновые кислоты и белки;

б) композиции (составы, смеси), *например: «Корм для свиней, содержащий ячмень, пшеницу и премикс, отличающийся тем, что он дополнительно содержит отруби пшеничные, добавку, содержащую торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренную, а в качестве премикса, премикс П57-1 при следующем соотношении компонентов мас. %: 40-44 ячмень, 30-35 пшеница, 5-1,5 премикс (П57-1-0), 9-11 отруби пшеничные, 7-14 добавка, содержащая торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренная – остальное» (патент Российской Федерации № 2127064);*

в) продукты ядерного превращения.

4.2.4. Штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных как объект изобретения

К штаммам микроорганизмов относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов:

«Штамм бактерий Zoogloea adapt C-92 ВКПМ B-7040, используемый в качестве сорбента ионов тяжелых металлов» (патент Российской Федерации № 2097424).

К линиям клеток растений или животных относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток:

«Штамм культивируемых клеток растения Stephania glabra (Roxb) Miers ВСКК-ВР N 56 продуцент стефарина» (патент Российской Федерации № 2089610).

К генетическим конструкциям относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животных.

4.2.5. Изобретения на применение

Такой объект изобретения может быть охарактеризован как применение устройства или вещества по определенному назначению и способу с их использованием в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по определенному назначению и устройство или композиция, в которых они используются в соответствии с этим назначением как составная часть. Необходимо отметить некоторые специфические особенности данного объекта изобретения. Название изобретения не совпадает с его названием, указанным в формуле. Например, *изобретение называется «Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных», а формула изобретения имеет такую редакцию: «Применение измельченной травы серпухи венценосной, собранной во время цветения, в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных» (патент Российской Федерации №2054267).*

В большинстве случаев изобретение на применение заключается в использовании по иному назначению известного вещества или устройства. Использование известного способа по другому назначению не практикуется.

4.2.6. Группы изобретений

К группе изобретений относятся*: **способ и устройство для его осуществления, вещество и способ его получения***, варианты решения одной и той же задачи, целое и его часть. Главное

требование в этих случаях – это наличие единого общего изобретательского замысла.

В качестве примера группы изобретений можно привести следующую формулу изобретения:

«1. Способ уборки подсолнечника, включающий захват стеблей и направление их верхней частью в зону обмолота, отличающийся тем, что обмолот обеспечивают путем нанесения ударов по корзинке подсолнечника, используя гибкие элементы-биты, причем неоднократные удары по корзинке осуществляют как со стороны семян, так и с обратной ее стороны, что приводит к нарушению биологической связи семян с корзинкой, при этом семена осыпаются, а затем вместе с органическими примесями подвергаются послеуборочной очистке на стационарных пунктах.

2. Устройство для уборки подсолнечника, содержащее лопастной барабан, шнек, транспортер и измельчитель стеблей, отличающееся тем, что с противоположной стороны лопастного барабана по ходу движения уборочного агрегата установлены один над другим два вращающихся навстречу друг другу барабана, на поверхности каждого из них по периметру окружности шарнирно закреплены по всей ширине устройства гибкие элементы-биты с расстоянием между ними в пределах ширины междурядий возделываемой культуры, причем верхний барабан смещен от центра нижнего в сторону от лопастного барабана и закреплен с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости, а в передней части устройства шарнирно закреплен секционный ролик с возможностью самопроизвольного вращения каждой секции» (патент Российской Федерации №2477600).

4.3. Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение

Экспертиза заявки на изобретение регламентируется ст. 1384 и ст. 1386 Кодекса, а также п. 13-28 Административного регламента. В соответствии с Административным регламентом [2], поступившие в ФИПС материалы заявки регистрируются с простановкой даты их поступления. Заявке присваиваемся восьмизначный номер (две первые цифры обозначают год подачи

заявки, остальные – порядковый номер заявки в серии данного года). Заявителю направляется уведомление с сообщением ему номера заявки и даты поступления заявки в ФИПС, которая и будет, в случае получения патента, датой приоритета (см. образец титульного листа в приложении 1).

Экспертиза заявки содержит ряд процедур (рис. 9).

В ФИПС заявка проходит двухступенчатую экспертизу: формальную и экспертизу по существу. При проведении формальной экспертизы заявки проверяется:

- наличие документов, которые должны содержаться в заявке или прилагаться к ней (п. 10.2, 10.3 Административного регламента), и соблюдение установленных требований к документам заявки (п. 10.2-10.11 Административного регламента), выявляемое без анализа существа изобретения;
- соответствие размера уплаченной патентной пошлины установленному размеру;
- соблюдение порядка подачи заявки, предусмотренного ст. 1247 Кодекса, наличие, в случае необходимости, доверенности на представительство и соответствие ее установленным требованиям;
- соблюдение требования единства изобретения (п. 10.5 Административного регламента). При проверке выявляются случаи явного нарушения требования единства изобретения без анализа существа заявленного изобретения;
- соблюдение установленного порядка представления дополнительных материалов (п. 15 Административного регламента);
- правильность классифицирования изобретения по МПК, осуществленного заявителем (или производится такое классифицирование, если это не сделано заявителем).

О положительном результате формальной экспертизы и дате подачи заявки на изобретение заявитель уведомляется незамедлительно.

По истечении восемнадцати месяцев с даты подачи заявки, прошедшей формальную экспертизу с положительным результатом, Роспатент публикует в своем официальном бюллетене сведения о заявке на изобретение «Изобретения. Полезные модели». Юридический смысл такой публикации заключается в том, что заявляемому изобретению предоставляется временная правовая охрана в объеме опубликованной формулы до даты публикации сведений о выдаче патента. После публикации любое лицо может ознакомиться с материалами заявки.

Экспертиза по существу проводится только после письменного ходатайства заявителя или третьих лиц о ее проведении и уплаты соответствующей патентной пошлины.

Рис. 9. Блок-схема экспертизы заявки на изобретение

Ходатайство может быть подано в любое время в течение трех лет с даты подачи заявки в ФИПС. Если такое ходатайство не поступит в указанный срок, то заявка считается отозванной.

Экспертиза по существу включает в себя информационный поиск в отношении заявленного изобретения для определения уровня техники и проверку соответствия изобретения условиям патентоспособности, т.е. критериям «новизна», «изобретательский

уровень», «промышленная применимость». Если в процессе экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что изобретение соответствует условиям патентоспособности, принимается решение о выдаче патента на изобретение, в котором указывается дата приоритета изобретения. Получив решение о выдаче патента, заявитель должен уплатить патентную пошлину за регистрацию изобретения и выдачу патента Российской Федерации на изобретение. При непредставлении в установленном порядке документа, подтверждающего уплату патентной пошлины, регистрация изобретения и выдача патента не осуществляется, а соответствующая заявка признается отозванной. Одновременно с публикацией сведений о выдаче патента Роспатент вносит изобретение в Государственный реестр изобретений Российской Федерации и выдает патент лицу, на имя которого он испрашивался в заявлении. Если патент испрашивался на имя нескольких лиц, то им выдается только один патент.

На этом экспертиза заявки завершается. Дальнейшее поддержание патента в силе в течение всего срока его действия осуществляется патентообладателем, с которого взимаются годовые пошлины, начиная с третьего года, считая с даты поступления заявки в Роспатент (п.1, Положение о пошлинах).

Задание 1. Руководствуясь нормативными документами [1, 2, 3, 5], провести экспертизу заявки на изобретение (полезную модель), составленную обучающимся или заданную в качестве примера преподавателем, в объеме соответствующей формальной экспертизе заявки на изобретение (полезную модель).

Задание 2. Руководствуясь нормативными документами [1, 2, 3, 5], провести экспертизу заявки на изобретение (полезную модель),

составленную обучающимся или заданную в качестве примера преподавателем, в объеме соответствующей экспертизе по существу заявки на изобретение (полезную модель).

Контрольные вопросы

1. Какие признаки объекта являются существенными?
2. Какие признаки используются для характеристики устройства?
3. Какие признаки используются для характеристики способа
4. Какие признаки используются для характеристики вещества?
5. Что такое группа изобретений?

Приложение 1

Образец титульного листа патентного документа

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2548950

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ТОЧНОГО ВЫСЕВА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Патентообладатель(ли): ***федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013151739**

Приоритет изобретения **19 ноября 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***25 марта 2015 г.***

Срок действия патента истекает **19 ноября 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

Приложение 2

Пример описания изобретения

A01C7/16 (2006.01)

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ

Область техники

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения, а именно к устройствам для высева семян и удобрений.

Уровень техники

Известно устройство для приготовления кормовой массы, содержащее корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями, выполненными в виде шнека, для подачи кормового материала, установленный в полости корпуса. При этом шнек известного устройства выполнен из упругой полосы в форме прямого геликоида [1].

Недостатком известного устройства является ограниченность диапазона стабилизации подачи материала упругим шнеком, изменение производительности которого относительно невелико, а нулевая производительность недостижима, что применительно к подаче высевного материала не обеспечивает равномерности истечения семян из корпуса через высевное окно.

Сущность изобретения

Задача изобретения – повышение равномерности подачи высевного материала.

Задача решается следующей совокупностью признаков предлагаемого устройства.

Предлагаемое устройство, как и известное, включает корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса. В отличие от известного, в предлагаемом устройстве гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала. Причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и расположены по разные стороны относительно

проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

Техническим результатом изобретения является стабилизация процесса высева за счет автоматического изменения подачи высевного материала плоскими лопастями в обратной зависимости относительно изменения давления материала на эти лопасти, причем в диапазоне изменения упомянутой подачи от нормативно максимальной до нулевой и обратно.

Технический результат причинно-следственно связан с признаками изобретения. При вращении приводного вала, когда обращенная вперед поверхность плоской лопасти движется встречно высевному материалу, и при предложенной схеме закрепления и расположения на торсионах плоских лопастей упомянутый острый угол **Y** уменьшается при повышении давления на лопасти и увеличивается при падении давления, что при правильно выбранной крутильной жесткости торсионов и площади плоских лопастей обуславливает нормативные (заданные, расчетные, опытные) параметры подачи высевного материала.

В частном варианте исполнения предлагаемого устройства плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Признаки частного варианта исполнения предлагаемого устройства обусловливают оптимальную форму плоских лопастей, обеспечивающую им максимальную рабочую площадь при разных положениях.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

На фиг. 1 схематично изображен высевающий аппарат с фронтальным разрезом его корпуса; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления

Аппарат состоит из корпуса 1 с загрузочным бункером 2 и приводного вала 3 с плоскими лопастями 4, установленного в корпусе. Плоские лопасти 4 закреплены в виде флажков на концах 5 торсионов 6, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия 7 приводного вала 3. Закрепленные на одном и том же торсионе 6 плоские лопасти 4 расположены по одну сторону и под

острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала 3. А относительно проведенной через торсион 6 диаметральной плоскости приводного вала 3 расположенные на этом торсионе плоские лопасти 4 расположены по разные стороны. Плоские лопасти 4 выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал 3 под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, а наружный диаметр этого плоского кольца номинально равен диаметру D полости корпуса 1. На фронтальной стенке 8 корпуса 1 выполнено высевное окно 9 с шибером 10, регулирующим площадь окна и фиксирующимся на корпусе (не показано) в заданном положении. Между передними плоскими лопастями 4 и фронтальной стенкой 8 корпуса образована камера 11.

Аппарат работает следующим образом.

При вращении приводного вала 3 против часовой стрелки (при взгляде в передний торец приводного вала) плоские лопасти 4 подают поступающий из загрузочного бункера 2 семенной материал в камеру 11, откуда он истекает через высевное окно 9. В начальный момент работы высевающего аппарата после его пуска семенной материал подается плоскими лопастями 4 при максимальной величине угла **Y** , т.е. при исходном положении плоских лопастей. При насыщении камеры 11 семенным материалом давление на подающие лопасти 4 возрастает и они поворачиваются относительно оси торсиона 6, упруго скручивая последний, накапливая в нем потенциальную энергию упругой деформации от крутящего момента, равного моменту кручения, создаваемому в торсионе 6 силами воздействия семенного материала на плоские лопасти. Угол Y при этом уменьшается и вместе с ним уменьшается подача семенного материала плоскими лопастями 4. Угол **Y** будет уменьшаться до тех пор, пока подача семенного материала плоскими лопастями 4 не сбалансируется с массой семян, истекающих из камеры 11 в высевное окно 9.

Сбалансировавшийся режим подачи семенного материала выдерживается при равенстве упомянутых крутящего момента торсиона 6 и момента кручения, создаваемого семенным материалом относительно оси торсиона.

При уменьшении давления семян, находящихся в камере 11, на плоские лопасти 4 последние поворачиваются под действием

крутящего момента торсиона 6, пока этот крутящий момент не сбалансируется с упомянутым моментом кручения, создаваемым семенным материалом. При этом угол **Y** увеличивается и подача семян плоскими лопастями 4 увеличивается до тех пор, пока крутящий момент торсиона 6 и момент кручения, создаваемый семенным материалом относительно оси торсиона, станут равны.

Тем самым исключается разбалансированность режима подачи семенного материала, например при изменении плотности семенного материала, поступающего из загрузочного бункера 2 в корпус 1 высевающего аппарата.

Норма выхода материала из камеры 11 через высевное окно 9 регулируется шибером 10 путем увеличения или уменьшения площади высевного окна.

Аппарат обеспечивает равномерность высева и высокий диапазон дозирования.

Источники информации

1. Патент РФ №2225144, A23N 17/00, 2004.

Формула изобретения

1. Высевающий аппарат, включающий корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса, ***отличающийся тем, что*** гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала, причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем что плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Приложение 3

МПК

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области_____

_____

Известно устройство (способ, далее объект)_____

_____

_____(библиографические данные источника информации).

Недостатком объекта является_____

_____

Известен также объект (при наличии второго аналога)_____

_____

_____(библиографические данные источника).

Его недостатком является_____

_____

Наиболее близким, принятым за прототип, является объект_____

_____(библиографические данные источника).

Известный объект не может быть применен (описываются недостатки объекта)_____

Предложен объект (приводится характеристика ограничительной части формулы изобретения), отличающийся тем, что (приводится отличительная часть формулы изобретения).

Предлагаемый объект позволяет (перечислить преимущества, т.е. создаваемый технический результат)_____

Предлагаемый объект иллюстрируется чертежами (привести краткое описание чертежей (фигур), если они содержатся в заявке)

Предложенный объект осуществляется следующим образом (приводится подробное описание по существу, в случае устройства дается описание его в статике и динамике, т.е. как оно работает). Привести конкретные примеры объекта.

Таким образом, предлагаемый объект позволяет (указать достигнутый технический результат).

Рекомендуемая литература

1. Российская Федерация. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации. Ч. 4. : [введ. 01.01.08 г.]. – М. : Эксмо, 2010. – 656 с.

2. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 132 с.

3. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на полезную модель и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М. : Патент, 2009. – 96 с.

4. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на промышленный образец и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке [утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29.10.2008 г. № 327]. – М. : Патент, 2009. – 95 с.

5. Руководство по экспертизе заявок на изобретения [утв. приказом Роспатента от 25 июля 2011 г. № 87]. [Электронный ресурс]. – URL:http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_models/ruk_ezp_iz.

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

7. Карпухина, С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение : учебник. – М. : Международные отношения, 2004. – 400 с.

8. Баутин, В. М. Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности / В. М. Баутин. – М. : ФГОУ ВПО МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. – 455 с.

9. Белов, В. В. Интеллектуальная собственность. Законодательство и практика применения: практ. пособие / В. В. Белов,
Г. В. Виталиев, Г. М. Денисов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юристъ, 2006. – 351с.

Оглавление

Предисловие……. 3

Практическое занятие №1. Объекты интеллектуальной собственности…… …… 4

Практическое занятие №2. Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск…… 9

Практическое занятие №3. Оформление заявки на выдачу

патента на изобретение (полезную модель)…… 16

Практическое занятие №4 Экспертиза заявки на изобретение… 25

Приложения…… 37

Рекомендуемая литература…… 43

Учебное издание

Патентное право
и интеллектуальная собственность

Методические указания для практических занятий

Составители:

Котов Дмитрий Николаевич

Крючин Николай Павлович

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 30.05.2014. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 2,62, печ. л. 2,81.

Тираж 30. Заказ №84.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70

E-mail: ssaariz@mail.ru

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

В. В. Зайцев

Естественная резистентность

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 619 : 612.017 (07)
ББК 48.47 Р
З-17

Зайцев, В. В.
З-17 Естественная резистентность : методические рекомендации / В. В. Зайцев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 40 с.

Методические рекомендации предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность 03.03.01 «Физиология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Зайцев В. В., 2015

Предисловие

Основная цель преподавания дисциплины «Естественная резистентеность» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о нервной, эндокринной и иммунной системах регуляции как звеньях единого централизованного аппарата управления, обеспечивающего гомеостаз и адаптацию организма позвоночных к изменениям внешней и внутренней среды, а также об общности механизмов функционирования всех биорегуляторных систем на молекулярном уровне – путем высвобождения химических веществ, действующих на эффекторные регуляторные структуры клетки через клеточно-рецепторные преобразователи сигналов.

Задачи дисциплины: облегчить аспирантам овладение теоретическими знаниями по смежной дисциплине – физиологии сельскохозяйственных животных; на основе изучения основных свойств биорегуляторов (информонов) и их рецепторов, механизмов действия различных суперсемейств и индивидуальных информонов на внутриклеточные процессы, их видовых и возрастных особенностей, помочь аспирантам в изучении разделов специальных дисциплин, посвященных применению гормонов, медиаторов, цитокинов и других биорегуляторов в ветеринарной медицине для лечения болезней, вызванных нарушением регуляторных процессов, а также для повышения продуктивности и воспроизводительной способности животных; подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении конкретного исследования в области физиологии сельскохозяйственных животных.

У выпускника, освоившего программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 «Физиология», должны быть сформированы следующие компетенции:

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1. Основные различия между системами врождённого и приобретённого иммунитета

Цель занятия. Ознакомление с системами врождённого и приобретённого иммунитета.

Иммунитет – невосприимчивость организма к чужеродному агенту, в частности инфекционному. Наличие иммунитета связано с наследственными и индивидуально приобретенными факторами, которые препятствуют проникновению в организм и размножению в нем различных патогенных агентов (бактерии, вирусы), а также действию выделяемых ими продуктов. Иммунитет может быть не только против патогенных агентов: любой чужеродный для данного организма антиген (например, белок) вызывает иммунологические реакции, в результате которых этот агент тем или иным путем удаляется из организма. Иммунитет отличается многообразием по происхождению, проявлению, механизму и другим особенностям. По происхождению различают врожденный (видовой, естественный) и приобретенный иммунитет.

Врожденный иммунитет является видовой особенностью животного и обладает очень высокой напряженностью. Человек обладает видовой невосприимчивостью к ряду инфекционных заболеваний животных (чума рогатого скота и др.), животные невосприимчивы к гонорее, брюшному тифу, проказе и др. В ряде случаев напряженность естественного иммунитета относительна (при искусственном снижении температуры тела птиц удается заразить их сибирской язвой, к которой они обладают видовой невосприимчивостью).

Приобретенный иммунитет не является врожденным признаком и возникает в процессе жизни. Приобретенный иммунитет может быть естественным или искусственным. Первый появляется после перенесенного заболевания и, как правило, является достаточно прочным. Искусственно приобретенный иммунитет подразделяется на активный и пассивный. Активный иммунитет возникает у людей или животных после введения вакцин (с профилактической или лечебной целью). Организм сам вырабатывает защитные противотела. Подобный иммунитет возникает через сравнительно продолжительный период времени, но сохраняется долго, иногда годами, даже десятилетиями. Пассивный иммунитет создается после введения в организм

готовых защитных факторов – антител (иммунных сывороток, гамма-глобулина). Возникает он быстро (через несколько часов), но сохраняется непродолжительный период времени (обычно несколько недель).

К приобретенному иммунитету относится так называемый инфекционный, или нестерильный, иммунитет. Он обусловлен не перенесением инфекции, а наличием ее в организме и существует только до тех пор, пока организм инфицирован (например, иммунитет к туберкулезу). По проявлению иммунитет может быть антимикробным, когда действие защитных факторов, организма направлено против возбудителя, заболевания (брюшной тиф, чума, туляремия), и антитоксическим (защита организма против токсинов при столбняке, дифтерии, анаэробных инфекциях). Кроме того, существует противовирусный иммунитет. Большую роль в поддержании иммунитета играют следующие факторы: кожные и слизистые барьеры, воспаление, фагоцитоз, барьерная функция лимфатической ткани, гуморальные факторы, иммунологическая реактивность клеток организма.

Значение кожи и слизистых оболочек в невосприимчивости организма к инфекционным агентам объясняется тем, что в неповрежденном состоянии они являются непроницаемыми для большинства видов микробов. Эти ткани обладают также стерилизующим бактерицидным действием, обусловленным способностью продуцировать вещества, вызывающие гибель ряда микроорганизмов. В большинстве своем природа этих веществ, условия и механизм их действия изучены не вполне достаточно.

Защитные свойства организма во многом определяются воспалением и фагоцитозом. К защитным факторам относится барьерная функция ретикулоэндотелиальной системы, которая препятствует проникновению бактерий в организм, что в известной степени связано с воспалительным процессом. Значительная роль в иммунитете принадлежит специфическим защитным факторам сыворотки крови (гуморальные факторы) – антителам, которые появляются в сыворотке после перенесенного заболевания, а также при искусственной иммунизации. Они обладают специфичностью в отношении антигена, вызвавшего их появление.

В отличие от иммунных антител, так называемые нормальные антитела часто встречаются в сыворотке людей и

животных, которые не переносили инфекции и не подвергались иммунизации. К неспецифическим факторам крови относится комплемент (алексин) – термолабильная субстанция (разрушается при 56°С в течение 30 мин), обладающая свойством усиливать действие антител в отношении ряда микроорганизмов.

Иммунологическая реактивность организма во многом зависит от возраста. У новорожденных она резко снижена; у пожилых выражена в меньшей степени, чем в среднем возрасте.

Вопросы (тесты) для самоконтроля

1. Введение в кровь сыворотки, содержащей антитела против возбудителей определённого заболевания, приводит к формированию иммунитета
А) активного искусственного
Б) пассивного искусственного
В) естественного врожденного
Г) естественного приобретённого

2. Лейкоциты участвуют в
А) свертывании крови
Б) переносе кислорода
В) переносе конечных продуктов обмена
Г) уничтожении чужеродных тел и веществ

3. Защита организма от инфекции осуществляется не только клетками фагоцитами, но и
А) эритроцитами
Б) тромбоцитами
В) антителами
Г) резус-фактором

4. Вакцинация населения – это
А) лечение инфекционных заболеваний антибиотиками
Б) укрепление иммунной системы стимуляторами
В) введение здоровому человеку ослабленных возбудителей болезни
Г) введение заболевшему человеку антител к возбудителю заболевания

4. Кто из учёных открыл процесс фагоцитоза
А) И.П. Павлов
Б) И.И. Мечников
В) И.М. Сеченов
Г) А.А. Ухтомский

5. Какое заболевание приводит к потере человеком иммунитета
А) ангина
Б) корь
В) СПИД
Г) коклюш

6. Невосприимчивость организма к воздействию возбудителя заболевания обеспечивается
А) обменом веществ
Б) иммунитетом
В) ферментами
Г) гормонами

7. Молоко матери защищает грудных детей от инфекционных заболеваний, так как оно содержит:
А) ферменты
Б) гормоны
В) антитела
Г) соли кальция

8. Вакцина содержит
А) яды, выделяемые возбудителями
Б) ослабленных возбудителей
В) готовые антитела
Г) убитых возбудителей
9. Какие вещества обезвреживают в организме человека и животных чужеродные тела и их яды
А) ферменты
Б) антитела
В) антибиотики
Г) гормоны

10. Пассивный искусственный иммунитет возникает у человека,

если ему в кровь вводят
А) ослабленных возбудителей болезни
Б) готовые антитела
В) фагоциты и лимфоциты
Г) вещества, вырабатываемые возбудителями

11. Фагоцитозом называют
А) способность лейкоцитов выходить из сосудов
Б) уничтожение лейкоцитами бактерий, вирусов
В) превращение протромбина в тромбин
Г) перенос эритроцитами кислорода от легких к тканям

12. Фагоциты способны
А) захватывать чужеродные тела
Б) вырабатывать гемоглобин
В) участвовать в свёртывании крови
Г) переносить антигены

13. Активный искусственный иммунитет
А) человек получает при рождении
Б) возникает после перенесенной болезни
В) образуется после предупредительной прививки
Г) изменение строения конечностей

14. Уничтожение попавших в организм бактерий, вирусов и чужеродных веществ путем их захватывания лейкоцитами – процесс
А) фагоцитоза
Б) образования тромба
В) кроветворения
Г) пластического обмена

15. Способностью поглощать и переваривать чужеродные частицы, попавшие в организм, обладают
А) тромбоциты
Б) фагоциты
В) гормоны
Г) эритроциты

16. Пассивный иммунитет формируется при
А) использовании антибиотиков
Б) наличии в плазме белка-фибриногена
В) введении лечебных сывороток
Г) избытке витаминов группы С

Занятие 2. Основные этапы иммунного ответа на генетически чужеродные антигены

Цель занятия. Ознакомление с основными этапами иммунного ответа на генетически чужеродные антигены**.**

Гуморальный и клеточный иммунитет по отношению ко всем иммуногенам имеет ряд фундаментальных свойств:

- Специфичность. Иммунный ответ является специфичным для различных структурных компонентов белков, полисахаридов и других антигенов. Такая специфичность обусловлена тем, что каждый В- и Т-лимфоцит, отвечающий на чужеродный антиген, способен различать малейшие различия между антигенами.

- Разнообразие. Установлено, что иммунная система млекопитающих может распознавать 109 антигенов. Общее число рецепторов лимфоцитов у отдельно взятой особи огромно.

- Память. Иммунная система способна отвечать на повторное введение чужеродного антигена (вторичный иммунный ответ). Вторичный иммунный ответ обычно развивается быстрее, сильнее и качественно отличается от первого. Это свойство специфического иммунитета называется иммунологической памятью и обусловлено рядом особенностей отвечающих за него лимфоцитов. Клетки памяти (В-лимфоциты, осуществившие первичный иммунный ответ) подготовлены к быстрому ответу на повторное введение антигена.

- Окончание иммунного ответа. Нормальный иммунный ответ угасает через некоторое время после антигенной стимуляции. Активированные лимфоциты выполняют свою функцию в течение короткого отрезка времени после антигенной стимуляции, а затем, через 2-3 деления переходят в покоящиеся клетки памяти.

- Способность отличать «свое» от «чужого». Одним из основных свойств иммунной системы является способность

распознавать и отвечать на чужеродные антигены и не взаимодействовать с антигенами собственного организма. Иммунологическая неспособность к такому ответу называется толерантностью. Нарушения в индукции толерантности приводят к иммунному ответу на свои антигены и возникновению патологических процессов, носящих название аутоиммунных болезней.

Перечисленные способности специфического иммунитета необходимы для выполнения иммунной системой своих защитных функций. Борьба с инфекцией обусловлена наличием специфичности и памяти. Разнообразие рецепторов лимфоцитов необходимо иммунной системе для защиты от многих потенциальных антигенов. Окончание иммунного ответа возвращает иммунную систему в состояние покоя после уничтожения чужеродного антигена, давая, таким образом, возможность впоследствии оптимально отвечать на другие антигены. Толерантность и способность отличать «свое» и «чужое» является жизненно важными условиями предотвращения реакций, направленных против собственных клеток и тканей, при сохранении разнообразия антигенных рецепторов лимфоцитов, специфичных для чужеродных антигенов.

Фазы иммунного ответа. Любой иммунный ответ связан с активацией лимфоцитов, специфически распознающих антиген и участвующих в механизмах, которые вызывают эффект ответа, т. е. элиминацию антигена. Иммунный ответ можно подразделить на три фазы:

- Распознавание антигена. В эту фазу происходит связывание чужеродного антигена со специфическими рецепторами зрелых лимфоцитов, существовавших еще до антигенной стимуляции.

- Активация лимфоцитов. Эта фаза включает последовательные процессы, происходящие в лимфоцитах после распознавания антигена. Во-первых, происходит значительное увеличение числа клонов антигенспецифичных клеток и усилению иммунного ответа. Во-вторых, происходит дифференциация лимфоцитов из клеток, осуществляющих первичные функции, в клетки, способствующие уничтожению чужеродного антигена.

- Элиминация антигена (эффекторная фаза). Эта фаза является стадией, при которой лимфоциты, специфически активированные

антигеном, выполняют функцию элиминации. Лимфоциты, участвующие в этой фазе иммунного ответа, называют эффекторными клетками.

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие антигены.
2. Химическая структура антигенов.
3. Полные *(иммуногенные)* и неполные *(гаптены)* антигены.
4. Свойства антигенов.
5. Аутоантигены.
6. Антигены гистосовместимости.
7. Иммунный ответ.
8. Фазы иммунного ответа.

Занятие 3. Роль иммунной системы в регуляции общеорганизменных гомеостатических процессов

Цель занятия: Ознакомление с ролью иммунной системы в регуляции общеорганизменных гомеостатических процессов.

Имеются многочисленные факты, свидетельствующие о существовании взаимосвязи трех главных систем регуляции. Прежде всего это наличие хорошо развитой симпатической и парасимпатической иннервации центральных и периферических лимфоидных органов и рецепторов к нейромедиаторам и гормонам как в лимфоидных органах, так и на отдельных иммунных лимфоцитах (к катехоламинам, холинэргическим веществам, нейро- и миелопептидам). Известно, что не только воздействие со стороны
нейроэндокринной системы влияет на развитие иммунного ответа, но и изменение функциональной активности иммунной системы (сенсибилизация, стимуляция выработки лимфокинов, монокинов) приводит к характерным сдвигам электрофизиологических показаний нейрональной активности.

В центральной нервной системе и в железах внутренней секреции имеются рецепторы к интерлейкинам, миелопептидам, гормонам тимуса пептидной природы и другим медиаторам иммунной системы, обладающим нейротропным действием. О существовании тесных функциональных взаимоотношений между нервной, эндокринной и иммунной системами говорит обнару-

жение в них общих гормонов и медиаторов. Например, в функционировании нервной системы существенная роль принадлежит нейропептидам (эндорфинам и энкефалинам), секретируемым некоторыми нейронами головного мозга. Эти же пептиды являются составной частью, действующим началом лейкоцитарного интерферона, миелопептидов костного мозга, тимозина, некоторых медиаторов Т-хелперов. Ацетилхолин, норадреналин, серотонин образуются в нервных клетках и в лимфоцитах, соматотропин – в гипофизе и лимфоцитах. Интсрлейкин-1 продуцируется преимущественно мононуклеарными фагоцитами. Его продуцентами также являются нейтрофилы, В-лимфоциты, нормальные киллеры, клетки нейроглии, нейроны головного мозга, периферические симпатические нейроны, мозговое вещество надпочечников.

В связи с общностью структуры многих медиаторов и рецепторов к ним в различных системах регуляции, антиген в организме вызывает активацию не только иммунной системы, но и нервной и эндокринной систем, которые по принципу обратной связи могут усилить или ослабить иммунный ответ. Характер реактивности зависит от природы, иммуногенности реагентов (различных белков). Следует, однако, подчеркнуть, что нейроэндокринные факторы могут изменить лишь интенсивность ответной реакции (усиление или ослабление), но не могут изменить специфичность иммунного ответа. Модулирующее влияние на иммунную систему возможно через холин- и адренергические волокна и окончания в лимфоидных органах, а также через функциональные специализированные рецепторы к медиаторам и гормонам на лимфоидных клетках, т. е. это влияние возможно как в индуктивную (за счет увеличения количества антителообразующих клеток), так и в продуктивную (за счет увеличения синтеза антител без увеличения количества антителообразующих клеток) стадии иммунного ответа. В частности, холинотропные препараты резко увеличивают образование антител без увеличения количества плазматических клеток, а атропин снимает этот эффект.

Комплекс нейроэндокринных факторов потенцирует иммунный ответ в адаптационную стадию стресса. При длительном же действии стрессора как специфический, так и неспецифический иммунные ответы угнетаются. При глубоком

стрессе, а также при применении высоких доз гормонов, обладающих иммуносупрессорным действием (гидрокортизон и др.), при различных заболеваниях, пересадке органов и тканей резко уменьшается популяция Т-киллеров, что в десятки и сотни раз повышает риск возникновения злокачественных опухолей.

Имеются наблюдения (В. В. Абрамов, 1988) о том, что под влиянием неблагоприятных факторов внешней среды (химических, биологических и физических) возможно истощение компенсаторных, адаптационных возможностей нервной системы, в том числе при длительном, чрезмерном поступлении информации от иммунной системы. Это может способствовать нарушению нервной регуляции иммунологических функций и, как следствие усилению «автономности» иммунной системы, нарушению ее функций иммунологического контроля, регулирования пролиферации и дифференцировки клеток различных тканей, повышению риска опухолевого роста в этих тканях и восприимчивости к инфекционным заболеваниям, нарушению процессов оплодотворения. Приведенные выше факты указывают на то, что нормальное функционирование иммунной системы возможно лишь при нормальном функционировании нервной и эндокринной систем регуляции и при тесном их взаимодействии с иммунной системой. Формирование нейроэндокринно-иммунных взаимодействий закладывается уже в раннем онтогенезе. Большинство млекопитающих рождаются примерно с одинаковой степенью зрелости иммунной и нервной систем. Центральным звеном, координирующим нейроэндокринно-иммунное взаимодействие, является гипоталамо-гипофизарная система, осуществляющая в пренатальном онтогенезе не только регуляторную, но и морфогенетическую функцию, контролируя созревание иммунной системы и включение ее в регуляцию иммунологических функций. В частности, выраженность эндокринной функции гипофиза плода коррелирует с массой тимуса и созреванием в нем лимфоцитов (Л. А.Захаров, М. В. Угрюмов, 1998).

В постнатальный период завершается формирование нейроэндокринно-иммунных взаимодействий. Для сохранения динамического гомеостаза (в том числе иммунного) в организме животных нервная, иммунная и эндокринная системы

объединяются в общую нейроиммунно-эндокринную систему. В этой системе они взаимодействуют по принципу взаимной регуляции, осуществляемой нейромедиаторами, нейропептидами, трофическими факторами, гормонами, цитокинами через соответствующий рецепторный аппарат.

Уникальность иммунной системы состоит в том, что она может участвовать во взаимной регуляции не только за счет продуцирования молекул цитокинов, гормонов и антител, но и путем непрерывной циркуляции подвижных элементов этой системы – иммунокомпетентных лимфоцитов и вспомогательных (макрофаги и др.) клеток. Клетки иммунной системы могут одновременно выполнять рецепторные, секреторные и эффекторные функции и, обладая подвижностью, мобильно осуществлять свою цензорную, регуляторную и защитную роль в то время и в том месте организма, когда, где и с какой интенсивностью это требуется. Интенсивность и продолжительность иммунного ответа определяются как иммунной, так и другими системами регуляции.

У взрослых животных в реакцию организма на внедрение антигена вовлекаются гипоталамус, гиппокамп, миндальное ядро, холинергические, норадренергические, серотонинергические, дофаминергические нейроны некоторых других отделов мозга. Высшие отделы центральной нервной системы также способны влиять на состояние иммунной системы, в частности, показана возможность условно-рефлекторной стимуляции или угнетения иммунного ответа.

Ключевым звеном аппарата нервной регуляции иммунной системы является гипоталамус, а влияние других отделов мозга опосредуется гипоталамусом. Гипоталамус получает информацию о нарушении антигенного гомеостаза сразу же после внедрения иммуногена в организм от рецепторного аппарата иммунокомпетентных клеток через различные нейротрансмиттерные и нейрогормональные системы. Эти системы взаимосвязаны и дублируют активирующие и тормозящие нейрорегуляторные влияния на функции иммунологической защиты, что повышает надежность иммунорегуляторного аппарата и обеспечивает возможность компенсации нарушений отдельных его звеньев (Г. Н. Кржыжановский, С. В. Мачаева, С. В. Макаров, 1997).

Гипоталамус участвует в регуляции иммунного ответа через симпатическую и парасимпатическую иннервации органов иммунной системы, а также посредством продукции нейрогормонов (либеринов и статинов), стимулирующих или ингибирующих синтез гормонов в аденогипофизе. Известны следующие регуляторные «оси»:

гипоталамус —>гипофиз —> тимус;

гипоталамус —> гипофиз —> щитовидная железа;

гипоталамус —> гипофиз —> кора надпочечников;

гипоталамус —> гипофиз —> половые железы.

Через эти «оси» гипоталамус влияет на синтез гормонов соответствующих желез, а через них – на иммунную систему.

Центральные и периферические органы иммунной системы иннервируются холинергическими, норадренергическими, серотонинергическими проводящими путями и пептидергическими волокнами, содержащими метэнкефалин, субстанцию Р и другие нейропептиды.

Нервные окончания в тимусе, костном мозге, селезенке, лимфатических узлах и других лимфоидных органах приближаются к лимфоцитам на расстояния, сравнимые с таковыми для их контактов с мышечными и сосудистыми клетками. Лимфоциты и макрофаги вступают в непосредственный контакт с нервными волокнами и своими собственными рецепторами воспринимают нейрорегуляторные влияния (А. А. Ярилин, 1999).

Регуляторные факторы могут проникать в лимфоидные органы и гуморальным путем. Т-, В-лимфоциты, макрофаги и их предшественники могут вступать в контакт и с гуморальными регуляторными факторами, так как имеют рецепторы ко многим нейромедиаторам, нейропептидам, нейрогормонам и гормонам эндокринных желез. Так, например, известно, что Т- и В-лимфоциты имеют рецепторы к норадреналину, адреналину, ацетилхолину, серотонину, вазопрессину, глюкокортикоидам, b-эндорфину, фактору роста нервов, тиротропину; ЕК-клетки – к γ-эндорфину, норадреналину; макрофаги – к норадреналину, адреналину, субстанции Р, b-эндорфину, глюкокортикоидам. Количество рецепторов, экспрессированных на поверхности лимфоцитов и макрофагов, резко повышается при активации лимфоцитов антигеном. Например, у стимулированных антигеном макрофагов

экспрессируется до 40 тыс. рецепторов, связывающих кортикостероиды.

Присоединение соответствующего лиганда к рецепторам стимулирует в клетках иммунной системы комплекс циклазных ферментов, которые включают последующие, характерные для каждого типа клеток внутриклеточные процессы.

Для функционирования иммунной системы исключительно важное значение имеет уровень секреции пептидных гормонов (тимозин, тимолин, Т-активин и др.) эпителиальными клетками тимуса: их уменьшение в крови снижает способность Т-лимфоцитов к активации (в частности, к выработке ИЛ-2) и, как следствие, к снижению интенсивности иммунного ответа. Секрецию тимусных гормонов стимулируют прогестерон, соматотропин, пролактин, подавляют – глюкокортикоиды, андрогены, эстрогены. Ацетилхолин и холинергические стимулы в тимусе способствуют пролиферации и миграции тимоцитов, а сигналы, принимаемые b-адренорецепторами, подавляют пролиферацию лимфоцитов и повышают их дифференцировку.

Медиаторы вегетативной нервной системы и гормоны могут оказывать действие, подобное действию на тимус, на иммунную систему в целом, а именно: холинергические стимулы активизируют, а адренергические угнетают иммунную систему. Тироксин усиливает пролиферацию и дифферецировку лимфоцитов; инсулин – пролиферацию Т-клеток; а-эндорфин стимулирует гуморальный иммунный ответ, р-эндорфин – клеточный, но подавляет гуморальный. Кортикостероиды индуцируют апоптоз тимоцитов и других покоящихся лимфоцитов, особенно в стадии отрицательной селекции, снижают секрецию цитокинов и гормонов тимуса; кортикотропин снижает количество лимфоцитов циркулирующей крови и их функциональную активность; катехоламины (адреналин и норадреналин) подавляют пролиферацию и усиливают дифференцировку лимфоцитов (особенно Т-хелперов) и их миграцию в лимфатические узлы.

Гормоны и цитокины, образующиеся в тимусе и в отдельных клетках иммунной системы, в свою очередь, могут влиять на активность эндокринной и нервной систем. Изменения электрической активности гипоталамических структур, наступающие при поступлении антигена в организм, сохраняются на протяжении всего периода индуктивной и продуктивной фаз им-

мунного ответа, с изменением ультраструктуры нейронов, синапсов, астроцитов, уровня окситоцина, вазопрессина, дофамина, норадреналина, серотонина в различных отделах мозга. Гормоны тимуса – тимопоэтин и ИЛ-1, продуцируемые фагоцитами, В-лимфоцитами, ЕК-клетками, усиливают секрецию глюкокортикоидов, тем самым ограничивая (подавляя) иммунный ответ.

В осуществлении взаимосвязи нервной, эндокринной и иммунной систем регуляции по поддержанию динамического, в том числе иммунного, гомеостаза важная роль принадлежит опиоидным пептидам, в секреции которых участвуют клетки всех трех основных систем регуляции.

Нейроны, иммунокомпетентные клетки, клетки гипофиза и некоторых других эндокринных желез не только синтезируют идентичные физиологически активные вещества, но и имеют идентичные к ним рецепторы. Так, например, в костном мозге, тимусе, селезенке, стимулированных Т-лимфоцитах (в том числе в Т-хелперах), в макрофагах обнаружены регулируемый ген проопиокортина, идентичный гену некоторых секреторных клеток гипофиза, а также м-РНК, отражающая его структуру. Из проопиокортина, состоящего из 134 аминокислотных остатков, при ограниченном протеолизе образуется кортикотропин (АКТГ), в состав которого входят 39 аминокислотных остатков и 3-липотропин, насчитывающий у свиньи и овцы 91 аминокислотный остаток (Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин, 1998). У свиньи и овцы молекулы (3-липотропина имеют одинаковое количество аминокислотных остатков, но существенно различаются в последовательности аминокислот. Однако последовательности аминокислот с 61 по 91 у всех исследованных видов животных и у человека одинаковы, и при специфическом протеолизе липотропина из них образуются (в ткани мозга, аденогипофизе, иммунокомпетентных клетках и макрофагах) биологически активные пептиды, обладающие опиотоподобным действием: метэнкефалин (61-65), а-эндорфин (61-76), γ-эндорфин (61-77), d-эндорфин (61-79), b-эн-дорфин (61-91). Все они принимают участие (как медиаторы) в нейроэндокринно-иммунных взаимодействиях и, подобно морфину, снимают болевые ощущения.

Суммарная активность синтезируемых в лимфоидной системе опиоидов сравнима с активностью наиболее интенсивного их продуцента – гипофиза, причем процессинг проопиокортина в гипофизе и лимфоцитах осуществляется одинаково.

Эффект от взаимодействия какого-либо из опиоидных пептидов с рецепторами различных клеток может быть различным в зависимости от того, на какой ответ запрограммирована та или иная клетка при активации данного рецептора. Например, b-эндорфин нейронального, костномозгового, лимфоцитарного происхождения (т.е. независимо от происхождения), связавшись с опиоидными рецепторами центральной нервной системы, оказывает анальгетический эффект, а воздействуя на лимфоциты, вызывает (в зависимости от дозы) изменение величины иммунного ответа, активирует ЕК-клетки, повышает синтез ИЛ-2 и его экспрессию на Т-лимфоцитах, а также стимулирует хемотаксис макрофагов и других лейкоцитов. В свою очередь, ИЛ-1 и ИЛ-2 повышают экспрессию генов проопиокортина в клетках гипофиза и секрецию ими эндорфина (Г. Н. Кржыжановский и др., 1997).

Помимо опиоидных пептидов в осуществлении нейроэндокринно-иммунных взаимодействий участвуют и другие биологически активные вещества, в том числе ацетилхолин, норадреналин, серотонин, дофамин, гипоталамические либерины, соматотропин, кортикотропин, нейротензин, вазопрессин, интерлейкины и пр. Гормон тимуса (тимозин) воспринимается нейрональными структурами, вызывая у животных изменение поведенческих реакций, стимулирует активность регуляторных систем гипоталамус – гипофиз – кора надпочечников, гипоталамус – гипофиз – гонады, в гипофизе стимулирует секрецию эндорфинов, в иммунной системе – иммунный ответ. Таким образом, нервная, эндокринная и иммунная системы работают по принципу взаиморегуляции, которая обеспечивается комплексом связанных между собой механизмов, в том числе участием дублирующих факторов регуляции. Эти механизмы регуляции действуют на клеточном, системном и межсистемном уровнях, обеспечивая высокую степень надежности нейро- эндокринно-иммунологических процессов регуляции.

В то же время высокий уровень реактивности всех систем регуляции и сложность организации их аппарата являются факторами риска развития иммунологических, неврологических и

эндокринных расстройств, так как при патологии одной системы повышается риск расстройства других систем. В частности, нарушения нейроэндокринных механизмов регуляции могут играть важную роль в патогенезе иммунологических расстройств, а иммунологические механизмы могут участвовать в патогенезе нервных и эндокринных болезней. При срыве компенсаторных механизмов может возникнуть сочетанная патология нервной, эндокринной и иммунной систем независимо от первичной локализации патологического процесса в той или иной системе (Г. Н. Кржыжановский и др., 1997).

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите факты, свидетельствующие о существовании взаимосвязи трех главных систем регуляции.
2. Как действуют на иммунную систему эндокринные факторы?
3. Как происходит формирование нейроэндокрино-иммунных взаимодействий в онтогенезе?
4. В чем состоит уникальность иммунной системы?
5. Каково значение уровня секреции пептидных гормонов для функционирования иммунной системы?
6. К чему приводит высокий уровень реактивности всех систем регуляции?

Занятие 4. Иммунология репродукции

Цель занятия. Ознакомление с ролью иммунных факторов и иммунологических механизмов в процессе полового размножения у млекопитающих.

Бесплодие и невынашивание беременности может быть результатом:

- нарушения иммунитета при гинекологических и андрологических заболеваниях, в том числе при хронических воспалительных процессах;
- аутоиммунные нарушения, приводящие к нарушениям в процессе созревания сперматозоидов и яйцеклетки, оплодотворения и развития беременности на всех сроках (например, повышенный уровень антиспермальных антител, антител к фосфолипидам, гормонам и другим веществам щитовидной железы) – при этом механизм иммунной защиты

организма губительно воздействует на некоторые собственные и/или «дружественные» клетки другого организма;

- нарушения взаимодействия тканей и органов на всех этапах беременности, начиная с зачатия и заканчивая родами;

В первые недели беременности особые клетки, играющие значительную роль в формировании иммунного ответа матери по отношению к плаценте, накапливаются в большом количестве в месте имплантации.

Во время беременности и раннего послеродового периода популяции иммунных клеток периферической крови матери меняются, отражая общее подавление иммунитета в организме женщины во время беременности.

Однако говорить о беременности как о по-настоящему иммунодефицитном состоянии нельзя, поскольку, несмотря на состояние общего подавления специфического иммунитета по отношению к плоду и плаценте, у беременной сохранен общий механизм сопротивления инфекциям и другим заболеваниям. Максимальное количество клеток подавления иммунитета в крови беременной женщины определяется во втором триместре беременности. После 30 недель беременности иммунная система начинает возвращаться к исходному состоянию. К моменту родов она уже практически соответствует добеременному состоянию.

Т-лимфоциты матери распознают антигены плода, унаследованные от отцовского организма, но в нормальной ситуации иммунный механизм находит возможность сосуществования с плодом. Во время беременности в матке содержится большое количество макрофагов, располагающихся в эндометрии и миометрии. Их количество регулируется гормонами яичников. В процессе имплантации макрофаги увеличиваются в количестве и могут губительно воздействовать на эмбриональные клетки.

При нормальном развитии беременности отцовские антигены, циркулирующие иммунокомплексы с отцовскими антигенами и свободные антитела к отцовским антигенам определяются с ранних сроков беременности. Иммунный ответ матери направлен против некоторых, но не против всех несовпадающих HLA-антигенов (human leucocyte antigens – антигены тканевой совместимости) плода. Есть данные, что женщины, совместимые с мужем по HLA-антигенам, не вырабатывают достаточного

количества антител к антигенам плода, в связи с чем страдают привычным невынашиванием беременности. Иммунизация таких женщин лимфоцитами мужа ведет к появлению у них антител к HLA-антигенам мужа, в результате фертильность (плодовитость) женщины восстанавливается, и у нее могут родиться доношенные дети.

ДНК-диагностика большой группы женщин с анамнезом привычного невынашивания беременности, которые впоследствии родили живых детей, выявила значительный дефицит плодов, совместимых с матерью по HLA-антигенам II класса. Таким образом, избирательно уничтожаются плоды, совместимые с матерью по антигенам. Возможно, этот механизм предназначен для поддержания биоразнообразия по этому фактору в человеческой популяции, или для предотвращения развития иммунных заболеваний у матери в результате слишком долгого взаимодействия с совместимым по HLA плодом. Исследования HLA антигенов матери и плода при невынашивании беременности показали, что совпадающие с матерью по HLA антигенам II класса плоды отторгаются чаще всего. Оказалось, что развитие иммунологической толерантности при беременности является разновидностью активного иммунного ответа, предполагающего на начальном этапе распознавание чужеродных антигенов и реакцию наибольшего иммунологического благоприятствования им.

При нормальном течении беременности, HLA-G антигены распознаются специальными рецепторами, после чего выключается губительная для клеток плода реакция организма матери. В матке начинают накапливаться помогающие иммунотолерантности к плоду белки. Прогестерон, вырабатываемый в больших количествах при беременности, стимулирует выработку этих белков. Кроме того, спермин, вещество, в больших количествах присутствующее в амнионе (зародышевом мешочке), противодействует иммунному ответу матери, подавляя выработку ее организмом губительных для клеток плода веществ.

Если же в организме происходит сбой, и активируются другие рецепторы, плод может отторгаться. У женщин с привычным невынашиванием беременности, с бесплодием неясного генеза, с

неоднократными неудачными попытками ЭКО возникает иммунный ответ против беременности.

Фактор ранней беременности (EPF, early pregnancy factor) является низкомолекулярным белком, который вырабатывается живыми эмбрионами до имплантации. Он появляется в сыворотке крови беременных женщин через 48 часов после оплодотворения, обладает подавляющим иммунитет действием, и не обнаруживается в случае гибели оплодотворенного яйца. Таким образом, наличие или отсутствие этого фактора позволяет судить с очень большой вероятностью о жизнеспособности зародыша. Подводя итог анализу развития иммунологических взаимоотношений между матерью и плодом, можно сказать, что в результате взаимодействия веществ в организме беременеющей женщины плацента становится иммунологически привилегированной тканью. К 10 неделям беременности плод становится не просто иммунологическим паразитом, но иммунологическим партнером матери. Происходит симбиоз, иммунологическая печать которого остается на всю жизнь. После установки иммунологического симбиоза между матерью и плодом, система становится исключительно устойчивой к неблагоприятным иммунологическим воздействиям с какой бы то ни было стороны.

Гормональные и другие события, происходящие в конце беременности, приводят к разрыву иммунологического симбиоза. После родов матка восстанавливается и становится готова к следующей успешной беременности от данного отца. Смена супруга может приводить к новым, в том числе и неблагоприятным типам иммунного ответа во время беременности.

Традиционные взгляды на беременность не только как на иммуносупрессивное состояние, но даже как на иммунодефицитное состояние все еще широко распространены. Однако эта точка зрения не соответствует реальности, ведь при беременности не отмечается склонности к развитию инфекционных и воспалительных заболеваний, наоборот, многие хронические воспалительные процессы, в том числе и в органах малого таза, в это время становятся менее ярко выраженными.

Подавление специфического звена иммунного ответа матери при беременности не просто сопровождается, но и компенсируется

активацией системы естественного (целостного, системного) иммунитета. То есть при беременности возникает новое уникальное равновесное состояние между специфическим и общим иммунитетом матери.

Беременность у человека предъявляет организму матери, казалось бы, несовместимые требования: защищать женщину и плод от повышенного риска инфекций, и одновременно не защищать организм матери от внедрения «чужого» организма. Каким образом плод может подавлять «убивающий клетки» ответ матери и одновременно поддерживать или даже усиливать ее сопротивляемость к инфекциям? Ответом на этот вопрос является увеличение, с ранних сроков беременности происходит увеличение количества моноцитов и гранулоцитов в крови матери. Таким образом, лимфоциты и лейкоциты (приобретенный иммунный ответ) отвечают за правильный иммунный ответ по отношению к плоду, а моноциты и гранулоциты (врожденный иммунитет) – за защиту от внешней «угрозы», например, от инфекции.

Активация системы естественного иммунитета во время беременности обеспечивает эффективную защиту организма от большинства бактериальных инфекций. Однако этого часто бывает недостаточно для элиминации внутриклеточных возбудителей, таких как листерии или вирусы. Поэтому вирусные инфекции во время беременности могут протекать тяжелее, чем вне беременности.

Вопросы (тесты) для самоконтроля

1. Факторы защиты слизистых оболочек полового тракта

а) sIgA

б) микробная экосистема влагалища у женщин

в) мукоцилиарный клиренс

г) при воспалении – фагоциты и активность системы комплемента (данные факторы и их стимуляторы /IgG. IgM/ могут вызывать деструктивные процессы)

д) полиамины у мужчин

е) лактоферрин

ж) интерфероны

э) лизоцим

и) *все перечисленные факторы*

Ответ: и

2. Какие факторы грудного молока защищают кишечник и организм новорожденного?

а) slg A (секреторный иммуноглобулин класса А)

б) ряд бифидогенных факторов (стимулирующих рост бифидобактерий в кишечнике младенца)

в) интерфероны /ИФ/, РНКаза, ДНКаза (противовирусные факторы)

г) лизоцим

д) лактоза, способствующая росту лактозоположительных (чаще непатогенных) бактерий

е) *все перечисленные факторы*

Ответ: е

3. Антигенна ли сперма?

а) Да

б) Нет

Ответ: а

4. Как могут инактивироваться сперматозоиды в женском половом тракте

а) фагоцитозом

б) иммобилизацией (агглютинацией) антителами

в) лизироваться мембраноатакующим комплексом системы комплемента

г) лизироваться мембраноатакующим комплексом ЦТЛ

д) микробами

Ответ: а, б

(в, г, д – механизмы вероятны, но не исследованы)

5. В мужском половом тракте преобладают

а) иммуносупрессанты

б) иммуностимулирующие факторы

Ответ : а

6. Каковы механизмы защиты половых клеток от иммунной системы собственного макроорганизма?

а) экспрессия молекул FasL (CD95L) и индукция апоптоза приближающихся активированных (т.е. Fas+) лимфоцитов (по

механизму Fas-FasL). (Данный механизм – защита иммунологически "привилегированных мест")

б) расположение в неваскулированных структурах

в) окружение базальной мембраной

г) присутствие на гаметах ингибиторов системы комплемента

д) все *перечисленные механизмы*

Ответ: д

7. Какие факторы способствуют синтезу антиспермальных антител?

а) воспалительные процессы, способствующие хемотаксису фагоцитов

б) дисбактериоз влагалища

в) микротравмы слизистых оболочек, способствующие активизации иммунных реакций

Ответ: а, б, в

8. Плод

а) чужероден по отношению к антигенам матери

б) наполовину чужероден (полуантигенен): часть антигенов материнского, часть отцовского происхождения.

в) гаплоидентичен (идентичен по гаплотипу матери и чужероден по гаплотипу отца)

Ответ: б, в

9. Гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось (ГГГО)

а) стимулирует иммунную систему

б) несколько тормозит иммунную систему

Ответ: б

10. Перечислите гормоны, супрессирующие иммунную систему

а) мужские половые гормоны – андрогены (тестостерон, дегидротестостерон, андростерон, дегидроэпиандростерон, андрос-тендион, андростендиол)

б) женские половые гормоны – эстрогены (эстрадиол, эстрон, эстриол), прогестерон

в) эстрогены

г) прогестерон

Ответ: а, г

11. Эстрогены
а) тормозят клеточный иммунный ответ (Th1 зависимый)
б) стимулируют клеточный иммунный ответ (Тп2 зависимый)
в) тормозят гуморальный иммунный ответ
г) стимулируют гуморальный иммунный ответ
Ответ: а, г

12. Перечислите гормоны, стимулирующие иммунную систему.
а) пролактин
б) гормоны тимуса
в) эстроген (в отношении гуморального иммунного ответа)
г) тироксин
д) инсулин
Ответ: а-д
13. Иммуномодулирующие свойства эстрогенов (женских гормонов)
а) индуцируют атрофию тимуса
б) повышают активность Th2, т.е. стимулируют синтез антител
в) снижают активность ЕКК
г) снижают активность нейтрофилов
д) *все перечисленные свойства*
Ответ: д

14. Иммуномодулирующие свойства андрогенов (мужских гормонов)
а) вызывают инволюцию тимуса
б) супрессируют большинство видов гуморального и клеточного иммунного ответа
Ответ: а, б

15. У кого большая предрасположенность к аутоиммунным болезням?
а) у женщин (эстрогены стимулируют гуморальный иммунный ответ)
б) у мужчин
Ответ: а

16. У кого лучше защита от инфекций?

а) у женщин
б) у мужчин
Ответ: а

17. Как изменяется активность иммунной системы у беременных женщин?
а) Развивается прогрессирующий иммунодефицит (особенно по Th1)
б) Развивается прогрессирующая иммуностимуляция (по Th1)
Ответ: а) ИД по Th1

18. Какой основной механизм развития иммунодефицита у беременных?
а) повышение концентрации эстрогенов
б) повышение уровня глюкокортикоидов
Ответ: б (3-7-кратное повышение уровня гидрокортизона); (а)

19. Найти соответствие:

1) Свойства эстрогенов	1) Повышают активность Th2
2) Свойства андрогенов	2) Определяют большую предрасположенность женщин к аутоиммунным заболеваниям 3) Снижают активность Th1 и Th2 4) Подавляют выраженность болезни

Ответ: 1-1,2; 2-3.4.

20. Какие цитокины стимулируют ПОЛ и свертывающую активность крови?
а) цитокины Th1
б) цитокины Th2
Ответ: а (в основном, ФНО (фактор некроза опухолей)-альфа)

21. Какие цитокины тормозят ПОЛ и свертывающую активность крови?
а) цитокины Th1
б) цитокины Th2
Ответ: б

22. Какие цитокины относят к провоспалительным (т.е. индуцирующим воспаление)?

а) ФНО (фактор некроза опухолей) -альфа

б) ИЛ-1

в) ИФ-гамма

г) ИЛ-10

Ответ: а, б, в.

23. Какие клетки плода находятся в непосредственном контакте с материнской тканью?

Ответ: Трофобласты.

24. Распространяются ли трофобласты по организму матери?

а) да

б) *нет*

Ответ: да, распространяются.

25. Какой физиологический смысл выхода трофобластов из плаценты?

Ответ: сорбция антител к антигенам отца до подхода к плаценте.

26. В чем выражается поразительная устойчивость трофобласта?

а) не лизируется в гипотонических средах

б) не распадается при умеренных температурных шоках, замораживании и оттаивании.

в) не лирируется системой комплемента и перфоринами (клеток-киллеров).

Ответ: а, б, в

27. Изобразите механизмы взаимодействия цитотоксических клеток с клетками-мишенями.

Ответ: Механизм взаимодействия киллеров с клетками-мишенями.

28. При несовместимости каких антигенов чаще развивается гемолитическая болезнь новорожденных (ГБН)?

а) Rh антигенов эритроцитов (D, C, E)

б) АВО антигенов эритроцитов (A, B)

в) Антигенов малых систем эритроцитов (Kell, Duffy, Kidd)

г) HLA иных клеток

Ответ: в 2/3 случаях при несовместимости антигенов эритроцитов (отцовского происхождения и матери) системы Rh; в 1/3 случаев – при несовместимости антигенов А и В.

29. Когда развивается резус-конфликт? Заполните таблицу.

Мать:	Rh+	Rh-		
Плод:	Rh-	Rh+	Rh-	Rh+
конфликт	?	?	?	?

Ответ: Конфликт развивается при беременности резус-положительным плодом у резус-отрицательной женщины.

Занятие 5. Роль иммунной системы в регуляции симбиоза макроорганизма и его постоянной микрофлоры

Цель занятия: Ознакомление с ролью иммунной системы в регуляции симбиоза макроорганизма и его постоянной микрофлоры.

В организме человека обитают примерно 500 видов микроорганизмов, составляющих его нормальную

микрофлору. Макроорганизм и его микрофлора в нормальных условиях находятся в состоянии динамического равновесия (эубиоза), которое сложилось в процессе эволюции.

Открытыми биологическими системами (биотопами), которые сообщаются с внешней средой, являются – кожа, расположенные до голосовой щели отделы респираторного тракта, ротовая полость, желудочно-кишечный тракт, слизистые оболочки газа, передней уретры, вагина. Они заселяются микроорганизмами, среди которых доминируют бактерии. Простейшие и вирусы представлены значительно меньшим числом видов.

В норме от микроорганизмов свободны – кровь, ликвор, синовиальная жидкость, костный мозг, брюшная полость, плевральная полость, матка.

Естественную микрофлору любых биотопов подразделяют на резидентную (или постоянную) и транзиторную (или случайную). Если постоянная микрофлора содержит представителей, специфичных для данного биотопа, то случайная состоит из особей, занесенных извне. Так, в желудочно-кишечном тракте могут оказаться посторонние микроорганизмы, попавшие с пищей или напитками. Кожные покровы наиболее часто контаминируются случайной микрофлорой из окружающей среды. В трахее, бронхах, легких, пищеводе также может обнаруживаться транзиторная микрофлора.

Постоянная микрофлора конкретного биотопа относительно стабильна по составу. Вместе с тем состав и физиологическая роль составляющих ее микроорганизмов далеко не равнозначны. Поэтому в постоянной микрофлоре различают две фракции: *облигатную и факультативную.*

Облигатная микрофлора является главной составляющей любого микробиоценоза, она противодействует заселению биотопа случайными микроорганизмами, участвует в процессах ферментации, иммуностимуляции, т.е. выполняет защитную и ряд других физиологических функций.

Факультативная микрофлора составляет меньшую часть постоянных обитателей биотопа. Если постоянная микрофлора проявляет себя преимущественно бродильной активностью (т.е. расщеплением углеводов с образованием кислых продуктов), то факультативная фракция весьма активно участвует в гнилостных

процессах (распаде белковых веществ с образованием щелочных продуктов).

Состав нормальной микрофлоры тела человека

Микрофлора кожи. Кожный покров является наиболее обширной областью человеческого тела, доступной для постоянных контактов с микроорганизмами окружающей среды.

В состав резидентной микрофлоры кожи входят, в основном, грамположительные сапрофитные бактерии – непатогенные коринебактерии, стафилококки, микрококки.

К транзиторной микрофлоре относятся грамположительные сарцины, золотистый стафилококк, грибы рода Candida, плесневые грибы. По типу дыхания микроорганизмы, заселяющие кожу, относятся к факультативным анаэробам. Основные зоны колонизации – поверхность ороговевших клеток эпидермиса, устья волосяных фолликулов, протоки сальных желез. На одном $см^2$ кожи может находиться от 10 тыс. до 1 млн. бактериальных клеток. Бактерии расщепляют секреты сальных желез до ненасыщенных жирных кислот, при этом происходит сдвиг pH в кислую сторону. Кислая реакция среды и продукты метаболизма представителей нормальной микрофлоры являются неблагоприятными факторами для патогенных бактерий, которые на поверхности здоровой кожи быстро погибают (в течение 5 мин). При ослаблении защитных реакций макроорганизма на коже возрастает количество грамотрицательных бактерий.

Микрофлора верхних дыхательных путей

Наиболее колонизированы верхние отделы дыхательных путей, которые анатомически приспособлены для осаждения бактерий из вдыхаемого воздуха. Резидентная микрофлора полости носа и носоглотки представлена грамположительными зеленящими и негемолитическими стрептококками, пептострептококками, микрококками, стафилококками, лактобактериями. Из грамотрицательных микроорганизмов здесь обитают непатогенные нейссерии и анаэробные неспорообразующие палочки – бактероиды.

Микрофлора желудочно-кишечного тракта

Полость рта – один из наиболее заселенных участков тела человека – там обнаруживается около 300 видов микроорганизмов. В полости рта обитают представители всех морфологических форм бактерий: кокки, палочки, извитые формы, а также простейшие, грибы, вирусы. Высокой обсемененности полости рта способствуют ее анатомические особенности – наличие десневых карманов, складок слизистой, межзубных промежутков – обилие питательных веществ, щелочная реакция среды, достаточное снабжение кислородом. Более 90% всей микрофлоры составляют облигатные анаэробы (лактобактерии, фузобактерии, пептострептококки). Анаэробные условия создаются в зубодесневых карманах, зубном налете. В большом количестве обнаруживаются кокки, как грамположительные – стрептококки, стафилококки, так и грамотрицательные – нейссерии, вейлонеллы. В состав транзиторной микрофлоры входят грамотрицательные палочки – протей, клебсиелла, кишечная палочка, бактероиды, а также грамположительные спорообразующие палочки – бациллы и клостридии. Зеленящие стрептококки, обитающие в полости рта, вызывают развитие кариеса (S. mutans, S.mitis).

Пищевод и желудок у здоровых людей не имеет постоянной микрофлоры. Бактерии, которые обнаруживаются в пищеводе, соответствуют микробному пейзажу полости рта. В желудке, благодаря кислой среде, подавляющая часть бактерий погибает. Из транзиторной микрофлоры желудка следует отметить лактобактерии, сарцины, дрожжеподобные грибы.

В тонкой кишке находится 105-108 микроорганизмов на 1 мл содержимого. Здесь обнаруживаются бифидобактерии, лактобактерии, клостридии, энтерококки.

В толстой кишке наблюдается наибольшее количество микроорганизмов. В 1 г фекалий содержится до 1012 микробных клеток. Около 95% всех видов микроорганизмов составляют анаэробные неспорообразующие бактерии. В состав облигатной микрофлоры толстой кишки входят: анаэробные грамположительные неспорообразующие палочки (бифидобактерии, лактобактерии); анаэробные грамположительные спорообразуюшие палочки (клостридии); анаэробные грамотрицательные палочки (бактероиды); факультативно-анаэробные грамотрицательные палочки (кишечная палочка); анаэробные грамположительные кокки

(пептострептококки, пептококки). По количественному составу в облигатной микрофлоре преобладают бифидобактерии, бактероиды, лактобактерии и кишечная палочка (10^{12}, 10^{11}, 10^{8}, 10^{7} колониеобразующих единиц в одном грамме, сокращенно КОЕ/г, соответственно). КОЕ – колониеобразующая единица – число колоний, вырастающих на питательной среде при посеве 1 г или 1 мл исследуемого материала. При определении концентрации микроорганизмов принимают во внимание то, что каждая живая бактериальная клетка образует колонию. В состав факультативной флоры входят фузобактерии, протей, вейлонеллы, стафилококки, синегнойная палочка, клебсиеллы, а также дрожжеподобные грибы.

Микрофлора мочеполового тракта

Почки, мочеточники, мочевой пузырь, матка, простата стерильны. Микрофлора наружных гениталий представлена эпидермальными стафилококками, зеленящими стрептококками, непатогенными микобактериями, дрожжеподобными грибами рода Candida. На слизистой оболочке передней уретры у обоих полов в норме встречаются стафилококки, непатогенные нейссерии и спирохеты.

Микрофлора влагалища у женщин детородного возраста состоит в основном из лактобактерий, которые расщепляют гликоген с образованием молочной кислоты. Закисление среды подавляет рост и размножение патогенных бактерий и грибов. При уменьшении численности молочнокислой флоры, усиливается размножение грамотрицательных энтеробактерий (кишечная палочка), дрожжеподобных грибов, энтерококков, стафилококков.

Возрастные изменения в составе микрофлоры

Формирование микрофлоры осуществляется в результате контакта новорожденного с микроорганизмами окружающей среды и организма матери, а также определяется санитарным состоянием среды, в которой проходили роды и типом вскармливания. К 3 месяцам жизни нормальная микрофлора ребенка становится сходной с микрофлорой взрослого. Полость рта новорожденного заселяют аэробы, которые после прорезывания зубов замещаются

анаэробами. При грудном вскармливании основой микрофлоры кишечника ребенка являются бифидобактерии и лактобактерии. При искусственном вскармливании у недоношенных и слабых детей нарушается размножение бифидобактерий, и увеличивается количество грамотрицательных бактерий (кишечной палочки), а также кокков. Такие дети часто болеют.

Значение нормальной микрофлоры организма человека

Нормальная микрофлора выполняет важные физиологические функции. Участвует:

в обменных процессах – регуляции газового состава кишечника, в расщеплении белков, липидов, нуклеиновых, жирных и желчных кислот;

в регуляции моторной функции кишечника;

в синтезе витаминов группы В, К, никотиновой, фолиевой кислот;

в детоксикации эндогенных и экзогенных токсических продуктов; в процессах стимуляции формирования иммунной системы у новорожденных и поддержания иммунного статуса у взрослых;

в предотвращении колонизации слизистых оболочек транзиторными, в том числе патогенными или условно-патогенными микроорганизмами.

Антагонистическая активность нормальной микрофлоры реализуется с помощью следующих механизмов:

образование кислых продуктов, подавляющих рост микроорганизмов-конкурентов (молочная кислота, уксусная кислоты). Кислая среда препятствует размножению гнилостной и патогенной микрофлоры, стимулирует перистальтику кишечника;

биосинтез веществ, обладающих активностью антибиотиков (бактериоцинов);

конкуренция бактерий за пищевые субстраты;

Конкуренция за площадь адгезии на клетках эпителия.

Нарушение состава нормальной микрофлоры

При различных заболеваниях нарушается количественное и качественное соотношение представителей нормальной микрофлоры, что способствует размножению патогенных и

условно-патогенных микроорганизмов. В этом случае развивается *дисбактериоз (дисбиоз).*

Дисбактериоз – это количественное и качественное изменение состава нормальной микрофлоры, приводящее к развитию или усугублению патологического процесса.

Причины развития дисбактериоза:

заболевания желудочно-кишечного тракта инфекционной или неинфекционной природы; нерациональное применение антибиотиков и химиопрепаратов;

неполноценное (несбалансированное) питание(особенно у детей 1-го года жизни) злокачественные новообразования;

хирургические вмешательства;

гормональные нарушения;

иммунодефицитные состояния.

Таким образом, дисбактериоз – это не самостоятельное заболевание, а состояние микробиоценоза, которое может наблюдаться у больных с самыми разными диагнозами.

Примеры дисбактериозов:

1. Кандидозное поражение слизистой оболочки полости рта часто возникает у детей грудного возраста.

2. Дисбактериоз кишечника при инфекционных заболеваниях – это состояние, при котором резко уменьшается количество облигатных анаэробов и увеличивается популяция факультативных анаэробов, в результате чего в толстой кишке начинают преобладать гнилостные процессы, увеличивается газообразование, усиливается перистальтика кишечника. Наблюдается вздутие живота, болезненность при пальпации, жидкий стул. Для лечения дисбактериоза кишечника используют препараты нормальной микрофлоры (эубиотики), содержащие живые бактерии – резиденты: бифидобактерии, лактобактерии, кишечную палочку. Например: бифидумбактерин, лактобактерин, колибактерин, бификол, бифилакт. Применяются перорально.

3. Дисбактериоз влагалища (вагиноз). Равновесие влагалищной микрофлоры может быть нарушено под воздействием следующих факторов: изменение гормонального фона, инфекции, передаваемые половым путем, инфекционно-воспалительных заболевания органов малого таза, лечение антибиотиками, дисбактериоз кишечника. При этом происходит

замещение резидентной молочнокислой флоры гарднереллами, стафилококками.

Таким образом, нормальная микрофлора играет важную роль в защите организма от патогенных микроорганизмов. В то же время представители нормальной микрофлоры при определенных условиях способны вызвать воспалительные процессы.

Возникновение заболеваний, вызванных представителями нормальной микрофлоры, может быть обусловлено следующими причинами:

Проникновение микроорганизмов в необычные для них места обитания – в норме стерильные (кровь, брюшная полость, легкие, мочевыводящие пути);

Снижение реактивности организма. У лиц с иммунодефицитами представители нормальной микрофлоры могут вызвать тяжелые заболевания. Например: генерализованный кандидоз – у больных в терминальной стадии СПИДа.

Отдельные представители нормальной микрофлоры используются в качестве санитарно-показательных микроорганизмов, свидетельствующих о загрязнении окружающей среды (воды, почвы, воздуха, продуктов питания) выделениями человека, с целью выявления эпидемиологической опасности. Такими микроорганизмами являются, например обитающие в кишечнике Escherichia coli, Clostridium perfringens и Streptococcus faecalis.

Вопросы для самоконтроля

7. Резидентная (или постоянная) микрофлора.
8. Транзиторная (или случайная) микрофлора.
9. Облигатная и факультативная микрофлора.
10. Состав нормальной микрофлоры тела человека.
11. Микрофлора верхних дыхательных путей.
12. Микрофлора желудочно-кишечного тракта.
13. Микрофлора мочеполового тракта.
14. Возрастные изменения в составе микрофлоры.
15. Значение нормальной микрофлоры организма человека.
16. Дисбактериоз, причины его развития.

Рекомендуемая литература

1. Воронин, Е. С. Иммунология : учеб. для вузов / Е. С. Воронин [и др.]. – М. : Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
2. Зайцев, В. В. Действие экзо- и эндогенных факторов на продуктивность, воспроизводительную способность и резистентность свиней / В. В. Зайцев. – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – 274 с.
3. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и иммунология / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. – М. : КолосС, 2006. – 432 с .
4. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и иммунология : учебник для вузов / Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов. – М. : КолосС, 2003. – 432 с.
5. Коляков, Я. Е. Ветеринарная иммунология. – М. : Агропромиздат, 1986. – 272 с.
6. Серых, М. М. Иммунология репродукции / М. М. Серых, В.В. Зайцев [и др.]. – Самара, 2011. – 245 с.

Оглавление

Предисловие……... 3
Занятие 1. Основные различия между системами врождённого и приобретённого иммунитета……. 4
Занятие 2. Основные этапы иммунного ответа на генетически чужеродные антигены……... 9
Занятие 3. Роль иммунной системы в регуляции общеорганизменных гомеостатических процессов…… 11
Занятие 4. Иммунология репродукции…… 20
Занятие 5. Роль иммунной системы в регуляции симбиоза макроорганизма и его постоянной микрофлоры…… 30
Рекомендуемая литература……... 38

Учебное издание

Зайцев Владимир Владимирович

Естественная резистентность

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 26.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,33, печ. л. 2,5.
Тираж 30. Заказ №387.

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

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

В. В. Зайцев

Иммунология

Методические указания
для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 631.52 (07)
ББК 41.31 Р
З-17

Зайцев, В. В.
З-17 Иммунология : методические указания для практических занятий / В. В. Зайцев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014.–38 с.

Методические указания предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология (уровень подготовки кадров высшей квалификации). Учебное издание содержит теоретический материал, задания, контрольные вопросы, список рекомендованной учебной литературы.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
Зайцев В. В., 2014

Предисловие

Основная цель преподавания дисциплины «Иммунология» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний по иммунологии. Задачи дисциплины: формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о нервной, эндокринной и иммунной системах регуляции как звеньях единого централизованного аппарата управления, обеспечивающего гомеостаз и адаптацию организма позвоночных к изменениям внешней и внутренней среды, а также об общности механизмов функционирования всех биорегуляторных систем на молекулярном уровне – путем высвобождения химических веществ, действующих на эффекторные регуляторные структуры клетки через клеточно-рецепторные преобразователи сигналов; облегчить студентам овладение теоретическими знаниями по смежным дисциплинам: физиологии сельскохозяйственных животных; на основе изучения основных свойств биорегуляторов (информонов) и их рецепторов, механизмов действия различных суперсемейств и индивидуальных информонов на внутриклеточные процессы, их видовых и возрастных особенностей, помочь студентам в изучении разделов специальных дисциплин, посвященных применению гормонов, медиаторов, цитокинов и других биорегуляторов в ветеринарной медицине для лечения болезней, вызванных нарушением регуляторных процессов, а также для повышения продуктивности и воспроизводительной способности животных.

Дисциплина «Иммунология» входит в цикл обязательных дисциплин, дисциплины по выбору аспиранта основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.03.01 – Физиология.

Курс дисциплины предполагает наличие у аспирантов знаний по дисциплинам биология с основами экологии, биохимия в объеме программы высшего профессионального образования.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы для сдачи кандидатского экзамена по спецдисциплине и могут быть использованы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.03.01 – Физиология.

2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 Физиология, должен обладать следующими компетенциями:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1. История иммунологии, современный этап развития

Цель занятия. Ознакомиться с понятием об иммунологии как предмете, основными этапами развития иммунологии, основоположниками науки, с современными достижениями иммунологии.

1. Определение понятия «иммунология». Основные этапы развития

Иммунология – это наука о строении и функции иммунной системы организма животных, включая человека и растений, или наука о закономерностях иммунологической реактивности организмов и методах использования иммунологических явлений в диагностике терапии и профилактике инфекционных и иммунных болезней. Иммунология возникла как часть микробиологии в результате практического применения последней для лечения инфекционных болезней. Поэтому сначала развивалась инфекционная иммунология. С момента возникновения иммунология тесно взаимодействовала с другими науками: генетикой, физиологией, биохимией, цитологией. В конце XX века она стала самостоятельной функциональной биологической наукой.

В развитии иммунологии можно выделить несколько этапов.

Инфекционный (Л. Пастер и др.) – начало изучения иммунитета к инфекциям.

Неинфекционный – после открытия К. Ландштейнером групп крови и феномена анафилаксии Ш. Рише и П. Портье.

Клеточно-гуморальный связан с открытиями, сделанными лауреатами Нобелевской премии:

И. И. Мечников – разработал клеточную теорию иммунитета (фагоцитоз), П. Эрлих – разработал гуморальную теорию иммунитета (1908 год);

Ф. Бернет и Н. Иерне – создали современную клонально-селективную теорию иммунитета (1960);

П. Медавар – открыл иммунологическую природу отторжения аллотрансплантантов (1960).

Молекулярно-генетический, характеризующийся выдающимися открытиями, которые были удостоены Нобелевской премии:

Р. Портер и Д. Эдельман – расшифровали структуру антител (1972);

Ц. Мельштейн и Г. Келер – разработали способ получения моноклональных антител на основе созданных ими гибридов (1984);

С. Тонегава – раскрыл генетические механизмы соматической рекомбинации генов иммуноглобулинов как основы формирования разнообразия антигенраспознающих рецепторов лимфоцитов (1987);

Р. Цинкернагель и П. Догерти – раскрыли роль молекул МНС (большой комплекс гистосовместимости) (1996);

Жан Доссе с сотрудниками открыли систему антигенов и лейкоцитов человека (антигенов гистосовместимости) – HLA, что позволило производить типирование тканей (1980).

В развитии иммунологии значительный вклад внесли русские ученые: И. И. Мечников (теория фагоцитоза), Н. Ф. Гамалея (вакцины и иммунитет), А. А. Богомолец (иммунитет и аллергия), В. И. Иоффе (противоинфекционный иммунитет), П. М. Косяков и Е. А. Зотиков (изосеро-логия и изоантигены), А. Д. Адо и И. С. Гущин (аллергия и аллергические болезни),

Р. В. Петров и Р. М. Халтов (иммуногенетика, взаимодействие клеток, искусственные антигены и вакцины, новые иммуномодуляторы), А. А. Воробьев (анатоксины и иммунитет при инфекциях), Б. Ф. Семенов (противоинфекционный иммунитет), Л. В. Ковальчук, Б. В.Пинечин, А. Н. Чередеев (оценка иммунного статуса), Н. В. Медуницын (вакцины и цитотоксины), В. Я. Арлон, А. А. Ярилин (гормоны и функция тимуса) и многие другие.

В Беларуси первая докторская диссертация по иммунологии «Реакции трансплантационного иммунитета in vivo и in vitro в различных иммуногенетических системах» защищена в 1974 г. Д. К. Новиковым.

Белорусские ученые вносят определенный вклад в развитие иммунологии: И. И. Генералов (абзимы и их клиническое значение), Н. Н. Войтенюк (цитокины), Э. А. Доценко (экология бронхиальная астма), В. М. Козин (иммунопатология и

иммунотерапия псориаза), Д. К. Новиков (иммунодефициты и аллергия), В. И. Новикова (иммунотерапия и оценка иммунного статуса у детей), Н. А. Скепьян (аллергические заболевания), Л. П. Титов (патология системы комплемента), М. П. Потакнев (цитокины и патология), С. В. Федорович (профессиональная аллергия).

2. Иммунная система

Нормальное состояние *внутренней среды организма* является залогом правильного функционирования клеток, не общающихся напрямую с внешним миром. А такие клетки образуют большинство наших внутренних органов. Внутреннюю среду составляют межклеточная (тканевая) жидкость, кровь и лимфа, а их состав и свойства во многом контролирует иммунная система. Трудно найти человека, который не слышал бы слово «иммунитет». Что же это такое?

Иммунитет (от латинского *immunitas* – освобождение, избавление) – защита организма от внешних и внутренних биологически активных агентов (антигенов), направленная на сохранение постоянства внутренней среды (*гомеостаза*) организма. Другими словами, это невосприимчивость организма к инфекционным агентам и веществам, обладающим антигенными свойствами.

Антигены – общее название чужеродных для организма агентов и веществ. Ими могут быть продукты жизнедеятельности микроорганизмов – возбудителей различных заболеваний, ядовитые соединения растительного и животного происхождения, погибшие или переродившиеся клетки самого организма и другие вещества.

В жизни нас окружает бесчисленное множество невидимых простым глазом микроорганизмов, многие из которых очень опасны для организма. Поражает их воспроизводство. Одна бактерия в течение 1 ч порождает 8 себе подобных особей, через 2 ч их образуется уже 64, через 24 ч – 4772 триллиона. При размножении в течение 1 года получилась бы масса бактерий, равная массе Солнца. Но в природе все находится в равновесии и беспрепятственного увеличения числа микробов не происходит. Научился сопротивляться этим агрессорам и наш организм. В

нашем организме есть особые механизмы, препятствующие проникновению в него микробов и развитию инфекций. Так, слизистые оболочки выполняют роль барьера, через который проходят далеко не все микробы, а выделяемые кожным эпителием и слизистыми оболочками вещества понижают активность микробов или полностью их инактивируют. Одним из главных механизмов сопротивления является иммунная система.

Строение и состав иммунной системы. Иммунная система человека (рис. 1) включает центральные органы – костный мозг и вилочковую железу (тимус) – и периферические – селезенку, лимфатические узлы, лимфоидную ткань. Эти органы вырабатывают несколько типов клеток, которые и осуществляют надзор за постоянством клеточного и антигенного состава внутренней среды.

Рис. 1. Основные органы иммунной системы человека

3. Понятие об иммунитете: виды, особенности врожденного и приобретенного иммунитета

Иммунитет – это способ защиты организма от генетически чужеродных веществ – антигенов экзогенного и эндогенного происхождения, направленный на поддержание и сохранение гомеостаза, структурной и функциональной целостности организма, биологической (антигенной)индивидуальности каждого организма и вида в целом. Различают несколько основных видов иммунитета.

Врожденный, иди видовой, иммунитет, он же наследственный, генетический, конституциональный – это выработанная в процессе филогенеза генетически закрепленная, передающаяся по наследству невосприимчивость данного вида и его индивидов к какому-либо антигену (или микроорганизму), обусловленная биологическими особенностями самого организма, свойствами данного антигена, а также особенностями их взаимодействия. Примером может служить невосприимчивость человека к некоторым возбудителям, в том числе к особо опасным для сельскохозяйственных животных (чума крупного рогатого скота, болезнь Ньюкасла, поражающая птиц, оспа лошадей и др.), нечувствительность человека к бактериофагам, поражающим клетки бактерий. К генетическому иммунитету можно также отнести отсутствие взаимных иммунных реакций на тканевые антигены у однояйцовых близнецов; различают чувствительность к одним и тем же антигенам у различных линий животных, т. е. животных с различным генотипом.

Видовой иммунитет может быть абсолютным и относительным. Например, нечувствительные к столбнячному токсину лягушки могут реагировать на его введение, если повысить температуру их тела. Белые мыши, не чувствительные к какому-либо антигену, приобретают способность реагировать на него, если воздействовать на них иммунодепрессантами или удалить у них центральный орган иммунитета – тимус.

Приобретенный иммунитет – это невосприимчивость к антигену чувствительного к нему организма человека, животных и пр., приобретаемая в процессе онтогенеза в результате естественной встречи с этим антигеном организма, например, при вакцинации. Примером естественного приобретенного иммунитета у человека может служить невосприимчивость к инфекции, возникающая после перенесенного заболевания, так называемый постинфекционный иммунитет (например, после брюшного тифа,

дифтерии и других инфекций), а также «проиммуниция», т. е. приобретение невосприимчивости к ряду микроорганизмов, обитающих в окружающей среде и в организме человека и постепенно воздействующих на иммунную систему своими антигенами.

В отличие от приобретенного иммунитета в результате перенесенного инфекционного заболевания или «скрытной» иммунизации, на практике широко используют преднамеренную иммунизацию антигенами для создания к ним невосприимчивости организма. С этой целью применяют вакцинацию, а также введение специфических иммуноглобулинов, сывороточных препаратов или иммунокомпетентных клеток. Приобретаемый при этом иммунитет называют поствакцинальным, и служит он для защиты от возбудителей инфекционных болезней, а также других чужеродных антигенов.

Приобретенный иммунитет может быть активным и пассивным. Активный иммунитет обусловлен активной реакцией, активным вовлечением в процесс иммунной системы при встрече с данным антигеном (например, поствакцинальный, постинфекционный иммунитет), а пассивный иммунитет формируется за счет введения в организм уже готовых иммунореагентов, способных обеспечить защиту от антигена. К таким иммунореагентам относятся антитела, т. е. специфические иммуноглобулины и иммунные сыворотки, а также иммунные лимфоциты. Иммуноглобулины широко используют для пассивной иммунизации, а также для специфического лечения при многих инфекциях (дифтерия, ботулизм, бешенство, корь и др.). Пассивный иммунитет у новорожденных детей создается иммуноглобулинами при плацентарной внутриутробной передаче антител от матери ребенку играет существенную роль в защите от многих детских инфекций в первые месяцы жизни ребенка.

Поскольку в формировании иммунитета принимают участие клетки иммунной системы и гуморальные факторы, принято активный иммунитет дифференцировать в зависимости от того, какой из компонентов иммунных реакций играет ведущую роль в формировании защиты от антигена. В связи с этим различают клеточный, гуморальный, клеточно-гуморальный и гуморально-клеточный иммунитет. Примером клеточного иммунитета может служить противоопухолевый, а также трансплантационный

иммунитет, когда ведущую роль в иммунитете играют цитотоксические Т-лимфоциты-киллеры; иммунитет при токсинемических инфекциях (столбняк, ботулизм, дифтерия) обусловлен в основном антителами (антитоксинами); при туберкулезе ведущую роль играют иммунокомпетентные клетки (лимфоциты, фагоциты) с участием специфических антител; при некоторых вирусных инфекциях (натуральная оспа, корь и др.) роль в защите играют специфические антитела, а также клетки иммунной системы.

В инфекционной и неинфекционной патологии и иммунологии для уточнения характера иммунитета в зависимости от природы и свойств антигена пользуются также такой терминологией: антитоксический, противовирусный, противогрибковый, противобактериальный, противопротозойный, трансплантационный, противоопухолевый и другие виды иммунитета.

Наконец, иммунное состояние, т. е. активный иммунитет, может поддерживаться, сохраняться либо в отсутствие, либо только в присутствии антигена в организме. В первом случае антиген играет роль пускового фактора, а иммунитет называют стерильным. Во втором случае иммунитет трактуют как нестерильный. Примером стерильного иммунитета является поствакцинальный иммунитет при введении убитых вакцин, а нестерильного – иммунитет при туберкулезе, который сохраняется только в присутствии в организме микобактерий туберкулеза.

Иммунитет (резистентность к антигену) может быть системным, т. е. генерализованным, и местным, при котором наблюдается более выраженная резистентность отдельных органов и тканей, например слизистых верхних дыхательных путей (поэтому иногда его называют мукозальным).

Контрольные вопросы

1. Определение иммунологии.
2. Что является предметом изучения иммунологии?
3. Роль Э. Дженнера и Л. Пастера в развитии иммунологии.
4. Расскажите о развитии иммунологии до середины XX века: работы И. И. Мечникова, Р. Коха, Ш. Рише, П. Портье, К. Ландштейнера и др.
5. Расскажите о Нобелевских лауреатах в области иммунологии.
6. Расскажите о современном этапе развития иммунологии – молекулярной иммунологии.

7. Расскажите о понятии «иммунитет».
8. Назовите особенности иммунной системы.
9. Охарактеризуйте основные феномены, определяющие свойства иммунной системы (специфичность, чувствительность, иммунологическая индивидуальность, клональный принцип организации, иммунологическая память, толерантность, способность к регенерации, способность клеток к рециркуляции, феномен «двойного распознавания», регуляторное действие на другие системы организма).
10. Назовите виды иммунитета.
11. Охарактеризуйте отличительные особенности врожденного и приобретенного иммунитета.
12. Какие функции реализуются системой врожденного иммунитета?

Занятие 2. Структурно-функциональная организация иммунной системы

Цель занятия. Ознакомиться со строением иммунной системы, особенностями ее функционирования, компонентами и функциями врожденного и приобретенного иммунитета, их особенностями и связями.

1. Особенности иммунной системы и ее функций

В организме есть много систем: нервная, эндрокринная и другие. Существует и система иммунитета. Однако, в отличие от других, ее нельзя рассматривать как обособленную, подобно, например, пищеварительной, ибо входящие в нее клетки постоянно циркулируют в различных органах и тканях.

Иммунная система – это в основном лимфоидная система. Ведь главная клетка иммунной системы – лимфоцит, являющийся разновидностью белых кровяных шариков – лейкоцитов, которые, подобно красным кровяным шарикам – эритроцитам, вырабатываются в кроветворной ткани, преимущественно в костном мозге.
В одном кубическом миллилитре крови содержится около 5 миллионов эритроцитов и 5 тысяч лейкоцитов. Лимфоциты составляют около 1/3 общего количества белых кровяных шариков. От остальных лейкоцитов они отличаются формой: вокруг большого круглого ядра расположен узкий ободок клеточной жидкости – цитоплазмы, тогда как у значительной части других лейкоцитов ядро дольчатое, к тому же объем цитоплазмы больше.

Лимфоциты находятся не только в крови, но являются также главными клетками тканевой жидкости – лимфы. Кроме того, они входят в состав основной массы так называемых лимфоидных органов – лимфатических узлов, вилочковой железы (тимуса), селезенки и лимфоидных органов желудочно-кишечного тракта (миндалин, лимфоидных образований тонкого кишечника). Лимфоциты составляют около 1% массы тела.

2. Лимфоидная ткань: строение, функции

Лимфоидная ткань (анат. lympha, от лат. lympha чистая вода, влага + греч. -eidēs подобный) представляет собой совокупность лимфоцитов и макрофагов, которые располагаются в клеточно-волокнистой ретикулярной строме. Лимфоидная ткань образует действующую паренхиму лимфоидных органов. Лимфоидные органы являются органами иммуногенеза, которые включают в свой состав вилочковую железу, лимфатические узлы, селезенку, лимфоидные элементы костного мозга и скопления лимфоидной ткани в стенках дыхательных, мочевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта. Основой лимфоидной ткани являются ретикулярные волокна и клетки, которые образуют сеть с ячейками различных размеров. Эта сеть оснащена петлями, в которых расположены клетки лимфоидного ряда, макрофаги, тучные клетки, а также незначительное количество лейкоцитов. Образование ретикулярной стромы происходит из мезенхимы, а образование клеток лимфоидного ряда из стволовых клеток костного мозга.

3. Лимфоцит – как основная структурная единица иммунной системы

Основной структурной и функциональной единицей специфической иммунной системы является белая кровяная клетка – лимфоцит, который существует в виде двух независимых популяций (Т-лимфоциты и В-лимфоциты). Лимфоциты, как и другие клетки крови, образуются из стволовых клеток костного мозга. Из части стволовых клеток формируются непосредственно В-лимфоциты. Другая часть поступает в *тимус* (вилочковую железу), где они дифференцируются в Т-лимфоциты.

4. Особенности врожденного и приобретенного иммунитета

Врожденный и приобретенный иммунитет представляет собой две взаимодействующие части одной системы, обеспечивающей развитие иммунного ответа на генетически чужеродные субстанции.

Врожденный иммунитет – наследственно закрепленная система защиты многоклеточных организмов от любых патогенных и непатогенных микроорганизмов, а также эндогенных продуктов тканевой деструкции.

Как самая ранняя *форма иммунной защиты организма*, врожденный иммунитет сформировался на начальных этапах эволюции многоклеточных организмов, до появления способности к перегруппировке генов иммуноглобулинов и TCR, а также возможности узнавания «своего» и полноценной иммунной памяти. Доказательством этому служит наличие разнообразных генов врожденной защиты у беспозвоночных животных и растений. Известно, что у беспозвоночных (например, у членистоногих) существуют клеточные элементы, обладающие фагоцитарной функцией, и гуморальные факторы типа противомикробных пептидов, лектинов и др., успешно распознающих и поражающих патогенные микроорганизмы. Все эти компоненты консервативны, наследуются и не подвергаются генетической модификации в течение жизни.

Приобретённый иммунитет – способность организма обезвреживать чужеродные и потенциально опасные микроорганизмы (или молекулы токсинов), которые уже попадали в организм ранее. Представляет собой результат работы системы высокоспециализированных клеток (лимфоцитов), расположенных по всему организму. Считается, что система приобретённого иммунитета возникла у челюстноротых позвоночных. Она тесно взаимосвязана с гораздо более древней системой врождённого иммунитета, которая является основным средством защиты от патогенных микроорганизмов у большинства живых существ. Различают активный и пассивный приобретённый иммунитет. Активный может возникать после перенесения инфекционного заболевания или введения в организм вакцины. Образуется через1-2 недели и сохраняется годами или десятками лет. Пассивно приобретённый возникает при передаче готовых антител от матери к плоду через плаценту или с грудным молоком, обеспечивая в течение нескольких месяцев невосприимчивость новорожденных к

некоторым инфекционным заболеваниям. Такой иммунитет можно создать и искусственно, вводя в организм иммунные сыворотки, содержащие антитела против соответствующих микробов или токсинов (традиционно используют при укусах ядовитых змей).

Задание 1. Нарисуйте схему строения тимуса, лимфатического узла.

Задание 2. Заполните таблицу 1.

Таблица 1

Лейкоцитарная формула

Название	Содержание	
	абсолютное	относительное
лейкоциты		
нейтрофилы – палочкоядерные		
нейтрофилы – сегментоядерные		
эозинофилы		
базофилы		
лимфоциты		
моноциты		

Задание 3. Нарисуйте схему гемопоэза.

Контрольные вопросы

1. Назовите определение понятия «иммунная система».
2. Назовите особенности иммунной системы и ее физиологические функции.
3. Охарактеризуйте строение тимуса, костного мозга, селезенки, лимфатического узла.
4. Перечислите виды лимфоидной ткани.
5. Расскажите об особенностях лимфоидной ткани.
6. Объясните функциональные различия центральных и периферических органов иммунной системы.
7. Назовите клеточные и гуморальные факторы врожденного и приобретенного иммунитета
8. Назовите особенности врожденного и приобретенного иммунитета.
9. Назовите виды стволовых клеток.
10. Назовите морфологические и фенотипические особенности стволовых гемопоэтических клеток.
11. Перечислите и кратко охарактеризуйте этапы развития гемопоэтической клетки.
12. Назовите группы клеток иммунной системы.

13. Какие клетки относятся к истинным иммунокомпетентным? Каковы их отличительные особенности?
14. Расскажите о лимфоците как основном элементе иммунной системы.
15. Охарактеризуйте В-лимфоциты и основные субпопуляции (В1 и В2 клетки).
16. Назовите и охарактеризуйте субпопуляции Т-лимфоцитов.
17. Каковы особенности клеток памяти.
18. Перечислите и охарактеризуйте основные клеточные элементы врожденного иммунитета.
19. Назовите факторы взаимосвязи врожденного и приобретенного иммунитета.

Занятие 3. Врожденный иммунитет, клеточные и гуморальные факторы

Цель занятия. Ознакомиться с отличительными особенностями врожденного иммунитета, функциями врожденного иммунитета, миелопоэзом, клеточными и гуморальными факторами врожденного иммунитета, рецепторными структурами врожденного иммунитета, понятиями о фагоцитозе, стадиях фагоцитоза, понятиями о хемотаксисе, характеристикой хемокинов и их рецепторов.

1. Система врождённого иммунитета

Неспецифичный или *врожденный* иммунитет включает в себя: *физические и химические барьеры* (кожа, слизистый секрет, волосы, кислота в желудке, восковой секрет в слуховых проходах); *клетки* (макрофаги и нейтрофилы); *белки* (например, энзимы).

Система врожденного иммунитета получила свое такое название, потому что все мы обладаем ею уже при рождении, и она мало изменяется на протяжении нашей жизни. Эта иммунная система защищает наш организм, распознавая общие черты возможных патогенов. Например, барьеры, такие как кожа, препятствуют проникновению многих типов микроорганизмов. Схожим образом клетки системы врожденного иммунитета распознают общие признаки патогенов, например, клеточные стенки бактерий. Эти клетки не различают патогены *с точностью до* класса. Приводя военную аналогию, это как если использовать одинаковый тип

ракет для стрельбы по всем целям вместо того, чтобы иметь различные ракеты для различных типов целей. Макрофаги, например, являются клетками, которые участвуют в неспецифическом иммунном ответе, находя, убивая и поедая множество различных типов бактерий. Нормальные киллеры (NK cells) – это другой тип иммунных клеток, которые способствуют удалению клеток, которые были заражены вирусами, а также раковых клеток

2. Миелопоэз

Миелопоэз (myelopoesis; миело- + греч. poiesis выработка, образование) – образование в костном мозге всех форменных элементов крови, кроме лимфоцитов. Миелопоэз происходит в миелоидной ткани, расположенной в эпифизах трубчатых и полостях многих губчатых костей. Ткань, в которой происходит миелопоэз, называется миелоидной. Миелопоэз – одна из двух основных ветвей гемопоэза: гемопоэтические стволовые клетки костного мозга (гемоцитобласты) могут дифференцироваться двумя путями: в предшественников миелоидных клеток и в предшественников лимфоидных клеток. Предшественники лейкоидных клеток, проходя несколько стадий дифференциации, образуют лейкоциты различных типов (лимфопоэз), в случае миелопоэза дифференциация ведёт к образованию эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов и тромбоцитов. Особенностью миелопоэза человека является изменение кариотипа клеток в процессе дифференциации, так, предшественниками тромбоцитов являются полиплоидные мегакариоциты, а эритробласты при трансформации в эритроциты лишаются ядер.

3. Клетки врожденного иммунитета

Клеточное звено врожденного иммунитета представлено разными видами лейкоцитов: нейтрофилы составляют 50-70% лейкоцитов, лимфоциты 20-35%, моноциты 3-7%, эозинофилы 1-3% и базофилы 0-1%.

Нейтрофилы и макрофаги являются наиболее важными фагоцитирующими клетками. Они образуются из полипотентных гемопоэтических стволовых клеток и дальнейшего дифференцирования миелоидного предшественника (гранулоцито-моноцито колониеобразующей клетки).

а) нейтрофил б) макрофаг

Рис. 2. Фагоцитирующие клетки:
а) нейтрофил; б) макрофаг

Нейтрофилы и макрофаги обычно используют одни и те же механизмы уничтожения чужого, но нейтрофилы живут около суток, активируются при остром воспалении, и уничтожают только бактерии с использованием активных форм кислорода. Макрофаги, в отличие от нейтрофилов, живут недели, действуют при хроническом воспалении, атакуют многие микроорганизмы, презентируют антиген, секретируют множество цитокинов и используют оксид азота как реактивную форму кислорода.

Работа нейтрофилов – фагоцитировать чужое. Нейтрофилы широко представлены циркуляции и тканях, и они очень мобильны и поэтому обычно первыми реагируют на возбудителя. В азурофильных гранулах нейтрофилы содержат гидролитические ферменты, дефензины и миелопероксидазу. Другие гранулы переносят рецепторы для комплемента, адгезии и цитокинов и готовы к экзоцитозу получив сигнал. Незрелые нейтрофилов еще не имеют характерного ядра полиморфноядерных клеток (зрелых нейтрофилов), ядро в виде палочки. Для распознавания и связывания мишеней нейтрофилы используют в основном Fc рецепторы и рецепторы комплемента, рецепторы распознавания образов. Макрофаги фагоцитируют патогены и презентируют антиген. Они могут что-то фагоцитировать, и освобождать антииммунные (толерогенные) сигналы, не секретировать сигналы, или секретировать проиммунные (иммуногенные) сигналы. В крови

они циркулируют как моноциты в течение суток, затем мигрируют в ткани, где дифференцируются в макрофаги (больше цитоплазмы, гранул и складчатая мембрана).

Рис. 3. Моноцит крови

Макрофаги имеют рецепторы к комплементу Fc и рецепторы распознавания образов. Макрофаги являются важнейшими регуляторами как адаптивного, так и врожденного иммунного ответа.

4. Рецепторы врожденного иммунитета

На поверхности микроорганизмов присутствуют **повторяющиеся молекулярные углеводные и липидные структуры,** которые в подавляющем большинстве случаев отсутствуют на клетках организма хозяина. Особые рецепторы, распознающие этот «узор» на поверхности патогена, – PRR *(Pattern Recognition Receptors* – паттернраспознающие рецепторы) – позволяют клеткам врождённого иммунитета обнаруживать микробные клетки.
В зависимости от локализации выделяют растворимые и мембранные формы PRR.

5. Молекулы адгезии

Одним из важнейших отличительных свойств клеток иммунной системы является их способность к миграции, что позволяет им осуществлять основную функцию иммунного надзора. Эта способность к миграции реализуется при помощи специальных молекул клеточной адгезии, или адгезивных молекул.

Адгезивные молекулы получили свое название в связи с тем, что они способствуют прикреплению (адгезии) одной клетки к другой при выполнении ими своих функций. Молекулы клеточной

адгезии либо постоянно присутствуют на мембране клетки, либо формируются на ней в ответ на специфический стимул.

Адгезивные молекулы обеспечивают следующие процессы:

для лейкоцитов:

- прикрепление к сосудистому эндотелию;
- трансмиграцию через эндотелий;
- прикрепление к экстрацеллюлярному матриксу (фибронектин, ламинин, коллаген);

для лимфоцитов:

- прикрепление друг к другу;
- реализацию хомминг-эффекта (миграцию в Т- и В-зоны в периферических лимфоидных органах);
- прикрепление к антигенпредставляющим клеткам;

для тромбоцитов:

- прикрепление к лейкоцитам;
- прикрепление к эндотелиальным клеткам.

При осуществлении своих основных функций для реализации иммунного ответа лимфоидные клетки вступают друг с другом в кооперативные взаимодействия, используя рецепторы и специфические лиганды (контрецепторы), имеющиеся на их поверхности.

6. Хемотаксические факторы и хемокины

Хемокины (англ. *chemokines*) – семейство небольших цитокинов, секретируемых клетками позвоночных. Хемокины объединяет их небольшой размер (от 8 до 10 кДа) и наличие 4 консервативных цистеинов, являющихся ключевыми аминокислотами, определяющими трёхмерную структуру белка. Хемокины способны вызывать хемотаксис чувствительных к ним клеток (отсюда их название хемотаксические цитокины, сокращённо хемокины). Одна группа хемокинов (например, интерлейкин 8) является провоспалительными цитокинами и стимулирует миграцию иммунных клеток к месту инфицирования. Другая группа функционирует в нормальном гомеостазе и контролирует миграцию клеток в процессе жизнедеятельности и развития нормальных тканей организма. Рецепторы хемокинов являются трансмембранными белками, относящихся к обширной группе т.н. рецепторов, сопряженных с G белком (серпентиновые рецепторы, GPCR). Хемокины были впервые идентифицированы в

1977 г. Первым был получен CXC-хемокин 4. В настоящее время обнаружено около 50 хемокинов, относящихся к 4 подсемействам, идентифицированы 20 хемокиновых рецепторов.

7. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза

Фагоцитоз – процесс поглощения, разрушения и выделения из организма патогенов. В человеческом организме ответственными за него являются моноциты и нейтрофилы.Процесс фагоцитоза бывает завершенным и незавершенным. *Завершенный фагоцито*з состоит из следующих стадий:

- активация фагоцитирующей клетки;
- хемотаксис или движение к фагоцитируемому объекту;
- прикрепление к данному объекту (адгезия);
- поглощение этого объекта;
- переваривание поглощенного объекта.

Незавершенный фагоцитоз прерывается на стадии поглощения, при этом патоген остается живым.

8. Гуморальные факторы врожденного иммунитета

Врожденный иммунитет обладает рядом защитных гуморальных факторов ***(гуморальный иммунитет).*** Это фермент, находящийся в слюне и в слезной жидкости – лизоцим, сывороточный белок (находится в русле крови) – пропердин, комплемент. Лизоцим и пропердин угнетают жизнедеятельность бактерий и вирусов, разрушая некоторые из них. Система комплемента – это система сывороточных белков, которые активизируются по цепочке (активация одних приводит к активации следующих) при встрече с антигеном, формируют мембраноатакующий комплекс, который, внедряясь в мембрану клетки, разрушает ее.

Гуморальные факторы приобретенного (специфического) иммунитета связаны с выработкой антител, которые и являются непосредственными факторами защиты. За выработку антител отвечают В-лимфоциты. Пример работы гуморального иммунитета – это аллергические реакции на лекарственные компоненты, на пищевые продукты или пыльцу.

Задание 1. Нарисуйте схемы фагоцитоза, миелопоэза.

Задание 2. Составьте таблицу сравнительной характеристики врожденного и адаптивного иммунитетов.

Задание 3. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Основные факторы врожденного иммунитета

Основные факторы врожденного иммунитета	
клеточные	гуморальные

Контрольные вопросы

1. Определение врожденного иммунитета.
2. Охарактеризуйте отличительные особенности врожденного иммунитета.
3. Какова роль клеток доиммунного воспаления (врожденного иммунитета) в инициации иммунного ответа?
4. Какие функции реализуются системой врожденного иммунитета?
5. Назовите факторы врожденного иммунитета.
6. Какие основные клеточные элементы врожденного иммунитета Вы знаете?
7. Назовите основные рецепторы и маркеры макрофагов.
8. Назовите функции активированных макрофагов.
9. Расскажите о роли нейтрофилов в реализации врожденного иммунитета.
10. Охарактеризуйте фенотип и функции NK-клеток.
11. Дайте характеристику дендритных клеток.
12. Охарактеризуйте тучные клетки.
13. Дайте характеристику основным рецепторам врожденного иммунитета.
14. Назовите факторы активации клеток врожденного иммунитета.
15. Охарактеризуйте механизмы цитотоксичности нормальных киллеров.
16. Какова роль молекул адгезии (селектины, интегрины, суперсемья Ig) в реализации врожденного иммунитета?
17. Перечислите виды антимикробных пептидов.
18. Дайте определение хемотаксиса.
19. Назовите основные группы хемоаттрактантов.
20. Охарактеризуйте функции хемокинов и их рецепторов.
21. Назовите функции ИЛ-8.

22. Охарактеризуйте стадии хемотаксиса лейкоцитов.
23. Какой механизм врожденного иммунитета является главным при защите от про- и эукариотических патогенов?
24. Дайте определение фагоцитоза и охарактеризуйте его этапы.
25. Назовите классификацию и охарактеризуйте механизмы бактерицидности фагоцитов.
26. Назовите гуморальные факторы врожденного иммунитета.
27. Какие пути активации системы комплемента Вы знаете?
28. Назовите факторы активации системы комплемента.
29. Охарактеризуйте белки острой фазы воспаления.
30. Что такое биогенные амины?
31. Дайте характеристику дефензинов.
32. Охарактеризуйте эйкозаноиды.

Занятие 4. Иммунопоэз. Дифференцировка и характеристика Т- и В-лимфоцитов. Система цитокинов. Методы тестирования цитокинов

Цель занятия. Ознакомиться со строением Т- и В-систем иммунитета, популяциями и субпопуляциями Т- и В-клеток, их функциями, строением и характеристикой отдельных классов антител. Ознакомиться с основными клетками-продуцентами цитокинов (ИЛ-1, 2, 3, 4, 6, ФНО и др.), свойствами цитокинов и их ролью в регуляции иммунного ответа.

1. Антигеннезависимая и антигензависимая дифференцировка Т- и В-лимфоцитов

Схема лимфоцитопоэза включает два этапа: антигеннезависимое созревание лимфоцитов, антигензависимую дифференцировку,
которая следует после встречи лимфоцитов с антигенами в периферической лимфоидной ткани (рис. 4).

2. Строение и свойства антител

Антитела – иммуноглобулины, продуцируемые В-лимфоцитами (плазматическими клетками). Мономеры иммуноглобулинов состоят из двух тяжелых (Н-цепи) и двух легких (L-цепи) полипептидных цепей, связанных дисульфидной связью. Эти цепи имеют константные (С) и вариабельные (V) участки. Папаин расщепляет молекулу иммуноглобулина на два одинаковых

антигенсвязывающих фрагмента – **Fab** (Fragment anligen binding) и **Fc** (Fragmenl crislalhzable). По типу тяжелой цепи различают 5 классов иммуноглобулинов IgG, IgM, IgA, IgD, IgE.

Рис. 4. Фрагмент общей схемы

Активный центр антител – антигенсвязывающий участок Fab-фрагмента иммуноглобулина, образованный гипервариабельными участками H- и L-цепей, связывает эпитопы антигена. В активном центре имеются специфичные комплементарные участки к определенным антигенным эпитопам Fc-фрагмент может связывать комплемент, взаимодействует с мембранами клеток и участвует в переносе IgG через плаценту.

3. Основные компоненты системы цитокинов

В развитии иммунного ответа важную роль играют цитокины. Они действуют как на малых, так и больших расстояниях, обеспечивают взаимодействие между разными категориями иммунокомпетентных клеток, а также выполняют роль эффекторных молекул иммунных реакций. Они являются теми посредниками, которые обеспечивают связь иммунной системы с

гемопоэзом (стволовыми кроветворными клетками), с эндокринной и нервной системами. Через них иммунная система оказывает регуляторное влияние на различные органы и ткани, может активировать или подавлять их функции, регулировать метаболизм, процессы физиологической и репаративной регенерации. К группе цитокинов относятся: интерлейкины – макромолекулы, продуцируемые лимфоцитами; монокины, продуцируемые моноцитами/ макрофагами; интерфероны; факторы некроза опухоли; хемокины, которые способны регулировать хемотаксис и активность лейкоцитов, а также воспалительные реакции. Многие цитокины принадлежат к семейтсву гемопоэтинов: ГМ-КСФ, Г-КСФ, ИЛ-2, ИЛ-4, ИЛ-5, ИЛ-6, ИЛ-7, ИЛ-11, ИЛ-12, ИЛ-13, ИЛ-15.

Таким образом, цитокины – это низкомолекулярные белки с регуляторными свойствами.

Цитокины впервые были обнаружены в середине 1960-х годов в супернатанте культуры лимфоцитов. Было показано, что добавление супернатанта из одной культуры лимфоцитов в другую способно оказывать влияние на процессы пролиферации, дифференцировки, созревания и метаболизма клеток. В 1970-1980 годы, когда были разработаны технологии клонирования генов, были получены рекомбинантные цитокины, что дало возможность получения этих белков в достаточном количестве для изучения их структуры и функций.

4. Свойства цитокинов

Цитокины имеют молекулярную массу, не превышающую 30 кD. Их основными продуцентами являются лимфоциты. Кроме лимфоцитов их секретируют макрофаги, гранулоциты, ретикулярные фибробласты, эндотелиальные клетки и другие типы клеток. Цитокины в крови содержатся в очень маленьких концентрациях (пг/мл). Свое действие на клетки-мишени они оказывают через специфический собственный рецептор. Связывание их с рецептором приводит к экспрессии определенных генов в клетке-мишени и, как следствие, к изменению ее активности. Цитокины участвуют в аутокринной, паракринной и эндокринной регуляции различных типов клеток. В иммунокомпетентной ткани они регулируют процессы активации клеток, пролиферации и дифференцировки, продукцию антител и переключения их синтеза с одного класса на

другой. Цитокинам присуще плейотропность, синергизм и антагонизм в действии, каскадность эффектов и избыточность

Плейотропность – это способность одного и того же цитокина вызывать различные биологические эффекты у различных типов клеток-мишеней. Синергизм цитокинов проявляется в том, что эффекты двух цитокинов намного выше, чем сложенные эффекты отдельных цитокинов. Антагонизм в действии цитокинов проявляется в том, что одни цитокины способны подавлять или нейтрализовать эффекты других цитокинов. Каскадность в действии цитокинов наблюдается в случае, когда действие одного цитокина на клетку-мишень приводит к продукции этой клеткой другого цитокина, который, воздействуя на вторую клетку-мишень, вызывает выработку новых цитокинов и т.д. Под избыточностью понимают способность клеток продуцировать цитокины со сходными биологическими эффектами. Многие цитокины обладают свойствами гормонов и факторов роста. Цитокины в основном продуцируются после активации клетки, их секреция носит кратковременный характер, свою активность проявляют от нескольких часов до нескольких дней. Как правило, многие цитокины способны вырабатываться разными типами клеток и действовать на различные типы клеток.

Задание 1. Нарисуйте схемы дифференцировки Т-клеток, дифференцировки В-клеток.

Задание 2. Нарисуйте схему аутокринного, паракринного и эндокринного действия ЦК на клетки.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под фенотипом клетки?
2. Охарактеризуйте лимфоцит как основной клеточный элемент иммунной системы.
3. Что включает в себя Т-система иммунитета?
4. Назовите морфологические особенности Т- клеток.
5. Перечислите и кратко охарактеризуйте этапы лимфопоэза Т-клеток.
6. Дайте характеристику дубль позитивных и дубль негативных Т-клеток.
7. Что понимают под позитивной и негативной селекцией Т-лимфоцитов, где она происходит?
8. Охарактеризуйте популяцию и субпопуляции Т-хелперов.
9. Охарактеризуйте наивные Т-клетки.

10. Охарактеризуйте строение антител.
11. Назовите классы антител и их характеристику.
12. Определение цитокинов.
13. Что включает система цитокинов?
14. Классификация цитокинов.
15. Охарактеризуйте клетки-продуценты цитокинов.
16. Перечислите свойства цитокинов.
17. Приведите пример свойств цитокинов «синергизм» и «антагонизм».
18. Что вы понимаете под свойством «плейотропность», «каскадность», «избыточность»?
19. Опишите механизм взаимодействия цитокинов с клеткой-мишенью.
20. Расскажите о роли ЦК в регуляции иммунного ответа.
21. Клетки продуценты ИЛ-1 и его биологическое значение.
22. Назовите клетки продуценты ИЛ-2 и его биологическое значение.
23. Назовите клетки продуценты ИЛ-3 и его биологическое значение.
24. Назовите клетки продуценты ИЛ-4, 5 и их биологическое значение.
25. Назовите клетки продуценты ИЛ-6 и его биологическое значение.
26. Назовите клетки продуценты ФНО и его биологическое значение.
27. Интерфероны и их биологическое значение.
28. Перечислите методы определения цитокинов в биологических жидкостях.
29. Назовите основные цитокины – участники воспалительного процесса и их роль в его развитии и исходе.
30. Какие ЦК способствуют резкому уменьшению массы тела, вплоть до кахексии и каков механизм их действия?
31. Назовите ЦК, участвующие в развитии аллергического воспаления.

Занятие 5. Главный комплекс гистосовместимости. Механизмы иммунного ответа

Цель занятия. Ознакомиться со строением и функциями главного комплекса гистосовместимости (ГКГ), его ролью в иммунном ответе, видами иммунного ответа, этапами его развития, особенностями клеточного и гуморального иммунного ответа, механизмами регуляции иммунного ответа.

1. Главный комплекс гистосовместимости

Главный комплекс гистосовместимости (ГКГ), комплекс генов, кодирующих белки, ответственные за представление (презентацию) антигенов Т-лимфоцитам при иммунном ответе. Первоначально продукты этих генов были идентифицированы как

антигены, обусловливающие совместимость тканей, что и определило название комплекса (от английского major histocompatibility complex). У человека антигены ГКГ (и сам комплекс) называются HLA (от английского human leukocyte antigens), так как изначально они были обнаружены на лейкоцитах. Комплекс HLA локализуется в 6-й хромосоме и включает более 200 генов, разделённых на 3 класса. Деление на классы обусловлено особенностями структуры кодируемых ими белков и характером вызываемых иммунных процессов. Среди генов первых двух классов имеются так называемые классические гены, для которых характерен чрезвычайно высокий полиморфизм: каждый ген представлен сотнями аллельных форм.

2. Иммунный ответ

Иммунный ответ – это реакция организма на внедрение чуждых ему макромолекул. Вещество, способное вызвать специфический иммунный ответ, называется антигеном.

Иммуногенность антигена, т. е. способность вызывать иммунный ответ, зависит не только от его чужеродности, но и от молекулярной массы (молекулы массой менее 5000 обычно не иммуногенны), структурной гетерогенности, устойчивости к разрушению ферментами, вида животных.

В природе существует громадное множество антигенов животного, растительного и микробного происхождения. Они могут быть классифицированы по разным признакам, в том числе и по характеру специфичности (видовые, групповые, гетерогенные, стадиоспецифические в онтогенезе и др.). Примерами антигенов могут служить, в частности, антигены гистосовместимости, участвующие в распознании и устранении аномальных клеток организма или трасплантированных тканей; аллергены животного и растительного происхождения (пыльца, чешуйки кожи, волосы, перья и др.), вызывающие повышенную чувствительность организма; групповые антигены крови – глюкопротеиды, которые хотя и не вызывают образования антител в организме, но реагируют с ними in vitro.

Известны два основных типа иммунных ответов организма на антиген – гуморальный и клеточный. Ответ гуморального типа состоит в выработке антител, которые циркулируют в крови и

специфически связываются с чужеродными организму молекулами. Иммунный ответ клеточного типа включает образование специализированных клеток, реагирующих с антигеном посредством его связывания и последующего разрушения. Клеточный иммунитет обращен в основном против клеточных антигенов – бактерий, патогенных грибов, чужеродных клеток и тканей (пересаженных или опухолевых).

Два основных типа иммунных реакций опосредуются разными классами лимфоцитов: за гуморальный иммунитет ответственны В-лимфоциты, за клеточный – Т-лимфоциты. У животных с удаленным в раннем возрасте тимусом нарушаются, однако, не только клеточные иммунные реакции, но и понижается способность к выработке антител. Это связано с тем, что некоторые Т-клетки «кооперируются» с В-клетками в процессе формирования гуморального иммунитета.

Механизм иммунного ответа. До стимуляции антигеном («в покое») Т- и В-лимфоциты морфологически мало различимы. Отдифференцировать их можно либо путем выявления иммуноглобулинов — рецепторов на поверхности В-лимфоцитов, либо путем определения рецепторов к бараньим эритроцитам на поверхности Т-лимфоцитов (реакция образования «эритроцитарных розеток»).

Под влиянием антигена происходят пролиферация и дифференцировка и тех и других клеток. Активированные Т-клетки трансформируются в лимфобласты, которые дают начало нескольким субпопуляциям клеток (рис. 5). Среди них активные Т-лимфощпы-«киллеры» («убийцы»), Т-лимфоцнты-супрессоры, подавляющие иммунный ответ, Т-лимфоциты-хелперы, интегрирующие иммунный ответ путем кооперации с В-лимфоцитами при выработке антител или путем стимуляции Т-клеток-киллеров. Все эти Т-клетки-партнеры обладают одинаковыми антигенными рецепторами и одинаковыми антигенами главного комплекса гистосовместимости (ГКГ). Последние представляют собой мембранные гликопротеиды клеток, обеспечивающие их иммунологическую совместимость.

Рис. 5. Схема участия Т- и В-лимфоцитов в клеточном и гуморальном иммунитете

Активированные Т-лимфоциты всех популяций выделяют также растворимые факторы (лимфокины), которые регулируют проявление клеточного иммунитета (супрессию, кооперацию, приобретение специфических свойств Т-лимфоцитами) и активируют фагоцитарную активность макрофагов. Примерами лимфокинов могут служить глюкопротеид интерлейкин, стимулирующий рост и пролиферацию Т-лимфоцитов, и белок интерферон, подавляющий размножение вирусов и одновременно усиливающий фагоцитоз. Все проявления функциональных особенностей отдельных субпопуляций Т-лимфоцитов можно наблюдать in vitro, воздействуя на них особыми белковыми веществами — лекгинами, обладающими митогенной активностью. Активированные антигеном В-лимфоциты становятся затем продуцентами антител. При первом контакте с антигеном происходит их начальная активация, или сенсибилизация. Некоторые из дочерних клеток превращаются в клетки иммунологической памяти, другие оседают в периферических лимфатических органах. Здесь они превращаются в плазматические клетки, обладающие хорошо развитым

гранулярным эндоплазматическим ретикулумом. Плазматические клетки при участии Т-лимфоцитов-хелперов начинают вырабатывать антитела, которые выделяются в плазму крови.

3. Механизмы взаимодействия клеток в иммунном ответе. Иммунологическая память. Регуляция иммунного ответа

Интенсивность и продолжительность иммунного ответа контролируется и регулируется при участии ряда механизмов обратной связи на *генетическом, клеточном и организменном* уровнях.

Генетический контроль иммунного ответа связан с наличием конкретных генов, контролирующих синтез и выход специфических рецепторов на поверхность иммунокомпетентных клеток, что непосредственно влияет на уровень представления и распознавания антигена. Иммунная система представляет собой комплекс взаимодействующих *клеток*, связанных между собой внутренними регуляторными связями посредством цитокинов. На уровне *организма* осуществляется взаимодействие *нервной, эндокринной и иммунной систем,* иммунный ответ контролируется и регулируется нейрогуморальными механизмами, среди которых ведущую роль играют кортикостероидные гормоны, подавляющие процессы пролиферации, дифференцировки и миграции лимфоидных клеток и ингибирующие биосинтез интерлейкинов.

Задание. Нарисуйте схемы:

- иммунного ответа клеточного типа;
- иммунного ответа гуморального типа на тимусзависимые и тимуснезависимые антигены;
- продукции антител при первичном и вторичном иммунном ответе.

Контрольные вопросы

1. Назовите особенности главного комплекса гистосовместимости (ГКГ).
2. Назовите функции главного комплекса гистосовместимости (ГКГ).
3. Иммунный ответ: определение, стадии развития.
4. Динамика продукции антител при первичном и вторичном иммунном ответе.
5. Иммунный ответ клеточного типа.

6. Механизмы взаимодействия клеток в иммунном ответе.
7. Иммунологическая память. Назовите особенности клеток памяти.
8. Перечислите механизмы регуляции иммунного ответа.
9. Какова роль регуляторных Т-лимфоцитов в регуляции иммунного ответа?
10. Назовите виды регуляторных Т-лимфоцитов и кратко охарактеризуйте их.

Занятие 6. Трансплантационный иммунитет. Иммунологические аспекты гемотрансфузиологии

Цель занятия. Ознакомиться с механизмами трансплантационного иммунитета, видами отторжения трансплантата, методами его предотвращения.

1. Трансплантационный иммунитет: определение, функция

Трансплантационный иммунитет – это реактивность ИКК, направленная против чужеродных антигенов. Основная функция – поддержание генетического гомеостаза.

Тот, кому пересаживают трансплантант – *реципиент*. От кого пересаживают – *донор*. *Реакция отторжения трансплантанта* – попытки иммунной системы уничтожить трансплантант, поскольку его антигены отличаются от антигенов реципиента.

Виды трансплантации:

- аутотрансплантация – пересадка собственных тканей;
- аллотрансплантация – пересадка органов и тканей от другой особи того же вида;
- ксенотрансплантация – пересадка органов и тканей от другого биологического вида;
- изотрансплантация – пересадка между идентичными близнецами или между генетически идентичными животными.

2. Иммунологические механизмы отторжения трансплантата

Начало пониманию природы отторжения трансплантата было положено работами П. Медавара. Во время второй мировой войны, занимаясь лечением больных с ожогами, им было замечено, что пересаженная кожа из одного места на другое у пациента хорошо приживается, тогда как трансплантаты, пересаженные от донора, всегда отторгаются. Было отмечено, что если пациенту, у которого

первая попытка пересадки кожи была неудачная, производится повторная трансплантация от того же донора, то второй лоскут кожи отторгается быстрее и развиваемая реакция более сильная. В работе, напечатанной в 1945 году, он высказал предположение, что отторжение трансплантата обусловлено иммунными механизмами. В дальнейших исследованиях многими исследователями было подтверждено, что в отторжении чужеродной ткани организм использует весь тот арсенал защитных механизмов, который он применяет в борьбе с инфекционными возбудителями. Было показано, что реакциям отторжения трансплантата присуща высокая специфичность и феномен иммунологической «памяти». Это заключение хорошо демонстрируют следующие эксперименты Если мышам линии CBA пересадить кожный трансплантат от мышей линии BALB/C, то его отторжение происходит на 12-14 сутки. В случае пересадки этим же мышам (CBA) через несколько дней после отторжения первого трансплантата лоскута кожи от того же донора (мышей BALB/C), его отторжение происходит ускоренно, по вторичному типу, на 5-6 сутки. При пересадке сенсибилизированным мышам CBA (сенсибилизированных кожным локусом мышей BALB/C) кожи от мышей C57BL, отторжение трансплантата развивается по первичному типу, на 12-14 сутки, а не по вторичному типу, на 5-6 сутки.

3. История открытия антигенов крови

Экспериментируя с разными образцами крови, Ландштайнер открыл три разных типа крови, которые назвал типами А, В и О. Результаты своих исследований он опубликовал в статье «Об агглютинативных свойствах нормальной человеческой крови». Так мир узнал о трёх группах крови. К. Ландштайнер среди обследованных лиц не обнаружил четвертую группу крови. Это, очевидно, было обусловлено прежде всего тем, что число обследованных им лиц было очень мало, всего 12 человек. Кроме того, этому способствовала редкая частота встречаемости АВ группы крови среди популяции лиц, населяющих Европу. Эту группу позже открыли его ученики – Андриано Штурли и Альфред Декастелло, один из которых был испытуемым в вышеуказанном эксперименте, проведенном К. Ландштайнером. Эритроциты этой группы лиц склеивались сывороткой всех трех открытых К. Ландштайнером групп крови. Однако АВ (IV) группа крови была

ими исключена из общей системы классификации групп крови, как «нетипичная», сомнительная. Лишь шестью годами позже было подтверждено ее реальное существование. В 1907 г. ее открыл чешский врач Я. Янский, подтвердив наличие остальных трех групп крови, открытых К. Ландштайнером. Он же предложил обозначать все четыре группы римскими цифрами I, II, III, IV. В 1928 г. гигиеническая комиссия Лиги утвердила другое, буквенное обозначение групп крови – 0 (I), A (II), B (III) и AB (IV) группы. Оно и используется сегодня во всём мире. В России применяют как цифровую, так и буквенную системы обозначения, давая обычно цифре существующее буквенное соответствие в скобках. Сегодня специалисты различают гораздо больше групп – более 250 разновидностей, объединенных в 25 систем, названных в честь открывших их ученых или пациентов (Даффи, Диего, Кромер, Льюис и т. д.).

4. Классификация антигенов эритроцитов по системе АВО и Rh

Система групп крови АВО – это основная система групп крови, которая используется при переливании крови у людей. Ассоциированные анти-А и анти-В-антитела *(иммуноглобулины)*, обычно относятся к типу IgM, которые, как правило, образуются в первые годы жизни в процессе сенситизации к веществам, которые находятся вокруг, в основном таких, как продукты питания, бактерии и вирусы. Система групп крови АВО также присутствует у некоторых животных, например, у обезьян (шимпанзе, бонобо и горилл).

Резус-фактор – это антиген (белок), который находится на поверхности красных кровяных телец (эритроцитов). Он обнаружен в 1919 г. в крови обезьян, а позже – и у людей. Около 85% европейцев (99% индейцев и азиатов) имеют резус-фактор и соответственно являются резус-положительными. Остальные же 15% (7% у африканцев), у которых его нет, резус – отрицательный. Резус-фактор играет важную роль в формировании так называемой гемолитической желтухи новорожденных, вызываемой вследствие резус-конфликта кровяных телец иммунизованной матери и плода. Известно, что резус-фактор – это сложная система, включающая более 40 антигенов, обозначаемых цифрами, буквами и символами. Чаще всего встречаются резус-

антигены типа D (85%), C (70%), E (30%), e (80%) – они же и обладают наиболее выраженной антигенностью. Система резус не имеет в норме одноименных агглютининов, но они могут появиться, если резус-отрицательному человеку перелить резус-положительную кровь.

Задание. Нарисуйте таблицу групп крови.

Контрольные вопросы

1. Определение понятия «трансплантационный иммунитет».
2. Охарактеризуйте трансплантационные антигены, укажите их локализацию.
3. Определение иммуногематологии.
4. Охарактеризуйте антигены эритроцитов.
5. Что понимают под видовыми и групповыми антигенами эритроцитов?
6. Какие антигены эритроцитов имеют наибольшее практическое значение?
7. В чем особенности системы АВО?
8. Охарактеризуйте группы крови.
9. Назовите номенклатуры для обозначения антигенов системы резус.
10. Почему «резус-отрицательным» пациентам нельзя вводить резус-положительную кровь?

Рекомендуемая литература

1. Хаитов, Р. М. Иммунология : учебник. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 320 с.

2. Хаитов, Р. М. Иммунология. Норма и патология : учебник / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатьева, И. Г. Сидорович. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2010. – 752 с.

3. Воронин, Е. С. Иммунологния : учебник / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. – М. : Колос-Пресс, 2002. – 408 с.

4. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц : учебник / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов ; под ред. В. И. Максимова. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.

5. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных : учебное пособие / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М. : КолосС, 2004. – 256 с.

6. Лысов, В. Ф. Практикум по физиологии животных : учебное пособие / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев ; под ред. В. И. Максимова. – М. : КолосС, 2010. – 303 с.

7. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных : учебное пособие / В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев. – М. : КолосС, 2012. – 256 с.

8. Зайцев, В. В. Действие экзо- и эндогенных факторов на продуктивность, воспроизводительную способность и резистентность свиней : монография / В. В. Зайцев. – Самара : РИЦ СГСХА, 2009. – 274 с.

9. Зайцев, В. В. Эколого-физиологические основы здоровья сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / **В. В. Зайцев, Л. П. Гниломёдова, О. Н. Макурина**. – Самара : РИЦ СГСХА, 2006.

10. Фролов, Ю. П. Управление биологическими системами. Организменный уровень / Ю. П. Фролов, М. М. Серых, А. Н. Инюшкин, С. А. Чепурнов. – Самара : Самарский университет, 2001. – 316 с.

11. Фролов, Ю. П. Управление биологическими системами. Клеточный уровень / Ю. П. Фролов, М. М. Серых. – Самара : Самарский университет, 2000. – 116 с.

Оглавление

Предисловие……... 3
Занятие 1. История иммунологии, современный этап развития…… …… 5
Занятие 2. Структурно-функциональная организация иммунной системы……. 12
Занятие 3. Врожденный иммунитет, клеточные и гуморальные факторы…….. 16
Занятие 4. Иммунопоэз. Дифференцировка и характеристика Т- и В-лимфоцитов. Система цитокинов. Методы тестирования цитокинов…… 23
Занятие 5. Главный комплекс гистосовместимости. Механизмы иммунного ответа…….. 27
Занятие 6. Трансплантационный иммунитет. Иммунологические аспекты гемотрансфузиологии……. 32
Рекомендуемая литература……..... 36

Учебное издание

Зайцев Владимир Владимирович

Иммунология

Методические указания
для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 17.11.2014. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,21, печ. л. 2,38.
Тираж 30. Заказ №250.

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

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

В. В. Зайцев

Зоопсихология

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 591.51(07)
ББК 88.22 Р
З-17

Зайцев, В. В.
З-17 Зоопсихология : методические рекомендации / В. В. Зайцев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 40 с.

Методические рекомендации предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность 03.03.01 «Физиология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
© Зайцев В. В., 2015

Предисловие

Основная цель преподавания дисциплины «Зоопсихология» – формирование у аспирантов системно-комплексного мышления и целостного естественнонаучного мировоззрения о природе и поведении животных; создание представления о структуре поведения, наследственных и приобретенных компонентах, их роли на различных этапах онтогенеза; дать представление: о закономерностях формирования поведенческих адаптаций в онтогенезе и филогенезе, об этапах эволюции поведения.

В задачи преподавания дисциплины «Зоопсихология» входит ознакомление аспирантов:

с предметом, задачами, целями и методами зоопсихологии как науки;

с характером, особенностями и закономерностями развития психики в филогенезе и онтогенезе различных видов животных;

с физиологическими основами и механизмами поведения, рассудочной деятельности и психики;

с эволюцией структуры и форм поведенческих актов;

о роли генетически-детерминированных признаков и окружающей среды в формировании индивидуальных и видовых характеристик психики и поведения.

Требования к результатам освоения дисциплины:

3. У выпускника, освоившего программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 «Физиология», должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1. Методы изучения поведения и психики животных

Цель занятия. Ознакомиться с методами изучения поведения и психики животных.

Зоопсихология изучает психику на основе анализа поведения: детальный анализ движения животных в самых простых ситуациях, организованных зоопсихологом. Для зоопсихологии важны приобретенные особенности. Для исследований обычно используются выведенные в лаборатории животные. Зоопсихология рассматривает процесс взаимодействия животного с окружающей средой в несложно контролируемых условиях. Зная прошлый опыт животного и ставя его в новую ситуацию, зоопсихолог изучает отражение окружающей среды.

По Леонтьеву, поведение – источник знаний о психике.

Пример А. Двигаясь вдоль преграды, крыса уподобляется в своих движениях объективной метрике среды. Через это и происходит отражение среды. Новое, незнакомое место (квадратное поле) имеет отрицательное значение. Животное “застывает” (фризинг). По степени его деятельности (уринация, дефекация) определяется его эмоциональность. По тому, как меняется поведение крысы в открытом поле, делают выводы о том, как она отражает среду. Крыса двигается медленно, ползком, ощупывая вибриссами стены. Одного обхода бывает достаточно, чтобы отразить поле.

Если в определенном месте (А) напугать животное, делающее первый круг, крыса вернется к началу круга. Если она уже знакома с местностью, то побежит вперед вдоль стены (или, сократив путь, через середину). Можно сделать вывод о том, что именно отразило животное.

Пример В. В центр уже изученного крысой пола помещаются новые предметы. Животное ощупывает их вибриссами: касаясь поверхности, крыса определяет ее характер. Мягкие предметы она хватает зубами, твердые покусывает. Затем поворачивает предмет, грызет. По характеру действий можно определить, как она отражает предмет. Если это проволока, которая, упав, издает звук, крыса снова совершает действие, вызвавшее звук. Научившись

перекатывать голыш, крыса показывает, что отразила его способность перекатываться.

Манипулятивная активность — воздействие на окружающую среду с помощью конечностей. Через свои действия животные отражают свойства изучаемых ими объектов.

Пример С (наблюдения Ладыгиной-Котс). Примат строит гнездо, ему подкладывают различные материалы. Животное использует их адекватно их свойствам. Шимпанзе несет сосновые ветки аккуратно, чтобы не испачкаться. Фанеру обезьяна несет на спине, распластав руки. Опилки собирает во втянутый живот. Когда из множества объектов надо выбрать нечто, чем можно вытереть глаза, шимпанзе всегда выбирает тончайшие бумажные салфетки, чтобы почесать спину, использует шишки.

Анализируя поведение животных, можно сделать вывод о том, какие характеристики окружающей среды они отражают, в зависимости от типа поведения.

Конкретно психологический анализ поведения животного осуществляется зоопсихологом путём детального изучения движений подопытного животного в ходе решения определённых задач. Также животные наблюдаются в естественных условиях. Ладыгина-Котс своими экспериментами показывала, что зоопсихолог должен изучать не столько что делает животное, сколько как оно это делает. Необходимо также учитывать специфику биологии изучаемого вида.

Методы, сводимые к постановке задач перед животным:

а. Метод “лабиринта”. Награда: еда, убежище. Изобрёл Смолл. Изучение научения, пространственной ориентации, формирования обобщений.

б. Метод “обходного пути”. Для достижения цели надо обойти преграды. Непосредственное восприятие приманки.

в. Дифференцировочная дрессировка. Выбор объектов вознаграждается либо наказывается. Уменьшая различия между объектами, можно выявить пределы различения. Изучение формирования навыков, памяти, способности к обобщению.

г. Метод “выбора на образец”. Вариант предыдущего. Выбор среди объектов, при этом предъявляется образец. Правильное подкрепляется. Изучение сенсорной сферы животных.

д. Метод “проблемной клетки (ящика). Надо выйти из клетки или проникнуть в неё. Изучение сложных форм научения и моторных элементов интеллектуального поведения животных. Изучение использования орудий.

е. Анализ обычного, неподкреплённого манипулирования. Позволяет судить об эффекторных способностях животных, об исследовательской деятельности, игровой. Предыстория трудовой деятельности человек

Практические задания

1. Обоснуйте возможность изучения психики животных через исследование их поведения.

2. Охарактеризуйте общенаучные и конкретные методы изучения психики животных (цель и задачи метода, особенности его организации, полученные с помощью этих методов данные о поведении и психике животных).

3. Дайте характеристику конкретным методам обучения животных, рассмотрите правила организации каждого метода.

4. Прочитайте материал из книги К. Прайор «Не рычите на собаку» и выпишите законы оперантного обучения, установленные автором.

5. Опишите метод и конкретные методики классической этологии, позволившие исследовать феномен действия ключевых раздражителей.

6. Опишите методику, предложенную в физиологии высшей нервной деятельности, с помощью которой было показано, что животные способны предвидеть развитие событий в ситуации.

7. Опишите методику, предложенную в рамках бихевиоризма, с помощью которой изучали способность крыс к научению и ориентации в сложном пространственном окружении, а также был обнаружен феномен латентного обучения.

8. Какие методы применяются при изучении восприятия у животных, какие исследовательские процедуры применяются с этой целью?

9. Опишите методики, позволяющие выявить врожденные и приобретенные компоненты поведения животных.

Занятие 2-3. Элементарная рассудочная деятельность животных. Методы изучения

Цель занятия. Ознакомиться с методами изучения элементарной рассудочной деятельности животных.

Рассудочная деятельность прошла длительную эволюцию у животных предков человека, прежде чем дать поистине гигантскую вспышку человеческого разума.

Из этого положения с неизбежностью вытекает, что изучение рассудочной деятельности животных как любого приспособления организма к среде его обитания должно быть предметом биологического исследования. Опираясь в первую очередь на такие биологические дисциплины, как эволюционное учение, нейрофизиология и генетика, можно добиться успеха в объективном познании процесса формирования мышления.

Исследование показало, что наиболее точная оценка уровня элементарной рассудочной деятельности может быть дана при первом предъявлении задачи, пока ее решение не было подкреплено биологически значимым раздражителем. Всякое подкрепление решений задачи вносит элементы обучения при последующих ее предъявлениях. Быстрота обучения решению логической задачи может быть лишь косвенным показателем уровня развития рассудочной деятельности.

В общей форме можно сказать, что чем большее число законов, связывающих элементы внешнего мира, улавливает животное, тем более развитой рассудочной деятельностью оно обладает. Очевидно, используя такой критерий оценки элементарной рассудочной деятельности, можно давать наиболее полную сравнительную оценку разным таксономическим группам животных.

Применение разработанных нами тестов позволило оценить уровень развития рассудочной деятельности у разных таксономических групп позвоночных животных. Отчетливо выявилось, что рыбы и амфибии практически не в состоянии решать задачи, доступные для рептилий, птиц и млекопитающих. Существенно отметить, что среди птиц и млекопитающих наблюдается огромное разнообразие в успехе решения предлагавшихся задач. Вороновые птицы по уровню развития рассудочной деятельности сравнимы с хищными млекопитающими. Едва ли можно сомневаться в том, что

исключительная приспособляемость птиц из семейства вороновых, которые распространены почти по всему земному шару, в значительной степени связана с высоким уровнем развития их рассудочной деятельности.

Разработанные критерии количественной оценки уровня развития элементарной рассудочной деятельности животных позволили подойти к изучению морфофизиологических и генетических основ этой формы высшей нервной деятельности. Исследования показали, что объективное изучение рассудочной деятельности в модельных опытах на животных вполне возможно. Основные результаты экспериментального исследования можно сформулировать в виде следующих положений.

Во-первых, удалось выявить связь уровня развития элементарной рассудочной деятельности с размерами конечного мозга, структурной организацией нейронов и установить ведущую роль некоторых отделов мозга в осуществлении изучаемой формы высшей нервной деятельности.

Мы считаем, что результаты исследований дают основание распространить общепринятый в физиологии принцип о приуроченности функций нервной системы к ее структуре и на рассудочную деятельность.

Во-вторых, выяснилось, что таксономические группы животных с различной цитоархитектонической организацией мозга могут иметь сходный уровень развития рассудочной деятельности. Это становится очевидным при сравнении не только отдельных классов животных, но и при сопоставлении в пределах одного класса (например, приматы и дельфины). Одно из общебиологических положений о большей консервативности конечного результата формообразовательных процессов, чем путей, приводящих к этому, очевидно, применимо для осуществления рассудочного акта.

В-третьих, поведение строится на базе трех основных компонентов высшей нервной деятельности: инстинктах, обучаемости и рассудке. В зависимости от удельной массы каждого из них можно условно охарактеризовать ту или другую форму поведения как инстинктивную, условно-рефлекторную или рассудочную. В повседневной жизни поведение позвоночных животных представляет собой интегрированный комплекс всех этих компонентов.

Одна из важнейших функций рассудочной деятельности – отбор той информации о структурной организации среды, которая необходима для построения программы наиболее адекватного акта поведения в данных условиях.

Поведение животных осуществляется под ведущим влиянием раздражителей, несущих информацию о среде обитания, непосредственно окружающей их. Система, воспринимающая такую информацию, была названа И.П. Павловым первой сигнальной системой действительности.

Процесс формирования мышления человека осуществляется не только при помощи первой сигнальной системы действительности, но главным образом под влиянием информации, которую он получает при помощи речи. Эту систему восприятия действительности Павлов назвал второй сигнальной системой. При помощи второй сигнальной системы человек имеет возможность получать всю сумму знаний и традиций, накопленных человечеством в процессе его исторического развития. В этом отношении и границы возможностей человеческого мышления колоссально отличаются от возможностей элементарной рассудочной деятельности животных, которые в своей повседневной жизни оперируют лишь весьма ограниченными представлениями о структурной организации среды их обитания. В отличие от животных с наиболее высокоразвитой элементарной рассудочной деятельностью и, вероятно, от своих пещерных предков, человек оказался в состоянии улавливать не только эмпирические законы, но формулировать и теоретические законы, которые легли в основу понимания окружающего мира и развития науки. Все это, конечно, ни в какой мере не доступно животным. И в этом огромное качественное различие между животным и человеком.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные функции интеллекта человека?
2. Что такое 1-я сигнальная система?
3. Что такое 2-я сигнальная система?
4. Каковы, с точки зрения психологов, основные критерии зачатков мышления у животных?
5. Что является наиболее характерным свойством рассудочной деятельности?

6. Что такое рассудочная деятельность по определению Л. В. Крушинского?
7. Какова роль «канона Ллойда Моргана» в изучении разума животных?
8. Каким требованиям должны удовлетворять тесты на рассудочную деятельность?
9. Что такое когнитивные процессы?
10. Перечислите основные методы изучения когнитивных процессов.
11. Какие методы изучения когнитивных процессов основаны на выработке дифференцировочных условных рефлексов?
12. Что такое установка на обучение?
13. Что такое транзитивное заключение?
14. Что такое метод отсроченных реакций?
15. Что такое когнитивные карты?
16. Для чего используют метод обучения в лабиринте?
17. Какие стратегии поиска приманки используют животные при обучении в лабиринте?
18. Кто является автором водного лабиринта?
19. Какие методы используют животные при ориентировке в пространстве?
20. Что такое латентное обучение?
21. В чем заключается метод «выбор по образцу»?
22. Какие методы исследования интеллекта человекообразных обезьян использовал О. Келер?
23. Расскажите об интеллектуальном поведении обезьян в природной обстановке. В каких тестах обнаруживаются различия между уровнем когнитивных способностей человекообразных и других обезьян?
24. Что такое орудийная деятельность, и какие механизмы могут лежать в ее основе у животных разных видов?
25. Какие стороны рассудочной деятельности выявляют тесты, предложенные Л. В. Крушинским?
26. На знании каких эмпирических законов основано решение элементарных логических задач?
27. В чем заключается методика для изучения способности к экстраполяции направления движения?
28. Что такое пространственное мышление?

29. Какие животные обладают самой высокой способностью к экстраполяции направления движения?
30. В чем заключается суть теста на оперирование эмпирической размерностью фигур?
31. Какие животные оказались способны решать тест на «размерность»?

Занятие 4. Сенсорные способности животных. Сенсорная рецепция. Сенсорные системы. Сенсорные пороги. Методы изучения

Цель работы. Ознакомиться с сенсорными способностями животных.

С раннего детства мы испытываем множество ощущений и восприятия, составляющих часть нашей жизни. Те из них, которые особенно болезненны или приятны, становятся мощными факторами, формирующими пути нашего развития, характер личности и цели к которым мы стремимся. Поскольку сенсорный опыт так непосредственен, понять его гораздо легче, чем многие другие аспекты нервной деятельности. Мы знаем, что эти органы не только информируют нас, но часто обманывают; они постоянно подвергают испытанию нашу способность судить о предметах. По образному высказыванию Гераклита «знание приходит к человеку через двери чувств». Уже в 6 веке до нашей эры понимали, что разные ощущения передаются через разные органы чувств, а также то, что различные чувственные впечатления объединяются в нашем уме.

Сенсорной системой называют часть нервной системы, воспринимающую внешнюю для мозга информацию, передающую ее в мозг и анализирующую ее. Сенсорная система состоит из воспринимающих элементов – рецепторов, нервных путей, передающих информацию от рецепторов в мозг, и тех частей мозга,
которые заняты переработкой и анализом этой информации. Таким образом, работа любой сенсорной системы сводится к реакции рецепторов на действие внешней для мозга физической или химической энергии, трансформации ее в нервные сигналы,

передаче их в мозг через цепи нейронов и анализу этой информации.

Процесс передачи сенсорных сигналов (их часто называют сенсорными сообщениями) сопровождается их многократными преобразованиями и перекодированием на всех уровнях сенсорной системы и завершается опознанием сенсорного образа [Глезер, 1985]. Сенсорная информация, поступающая в мозг, используется для организации простых и сложных рефлекторных актов, а также для формирования психической деятельности. Поступление в мозг сенсорной информации может сопровождаться осознанием наличия стимула (ощущением раздражителя). Так бывает не всегда: часто стимулы остаются неосознанными – подпороговыми для ощущения. Понимание ощущения, способность обозначить его словами, называют восприятием.

Сенсорная функция мозга заключается в определении сигнальной (биологической) значимости сенсорных стимулов на основе анализа их физических характеристик. Согласно учению И. П. Павлова об анализаторе, его функция заключается в разложении «сложности внешнего мира на отдельные элементы» Структурно любой анализатор является «первичным прибором, состоящим из периферического конца, соответствующего нерва и мозгового конца этого нерва», т.е. их рецепторов, проводящих путей и кортикальной проекции. Эти периферические проводниковые и центральные отделы для каждого анализатора являются его специфическими образованиями. Специфические образования выполняют необходимую операцию для распознавания сенсорных сигналов – их кодирование. Принципиально новым является доказательство существования в каждой сенсорной системе наряду с восходящими (афферентными или центростремительными) путями нисходящих (эфферентных ли центробежных) путей. Восходящие и нисходящие волокна в сенсорных системах, переключаясь в одних и тех же образованиях, которые теснейшим образом связаны друг с другом, что дает возможность им функционировать в надежном взаимодействии. Наличие нисходящих связей к рецепторам и восходящих к вышележащим образованиям сенсорной системы свидетельствует о том, что на их работу влияют как вышележащие отделы той же системы, так и другие мозговые структуры. Это обусловлено тем, что к различным

уровням сенсорных систем идут нисходящие пути и от других, неспецифических для данной системы структур мозга. Что позволяет признать существование общего принципа обратной связи для всех сенсорных систем. Что позволяет сенсорным системам быть включенными в различные функциональные системы для достижения организмом определенного положительного результата.

В деятельности сенсорных систем существенную роль играют вспомогательные или обслуживающие образования. Функционирование большинства рецепторов тесно связано с работой мышц. Хорошо известен факт, что воздействие стимула на одно и то же место сетчатки восприятие этого стимула пропадает. В норме этого не происходит за счет постоянных смещений глаза с помощью глазодвигательных мышц. Всякая сенсорная функция осуществляется на основе взаимосвязанной деятельности специфических, неспецифических и ассоциативных образований мозга и вспомогательных мышц, обеспечивающих формирование адекватной рефлекторной реакции живого организма.

Сенсорная физиология использует в основном те же методы, что и физиология центральной нервной системы, и физиология высшей нервной деятельности.

1. ***Анатомо-морфологический и гистологический методы*** используются для изучения структуры, конструкции сенсорных систем. Анатомо-морфологический метод позволяет изучить строение отдельных образований нервной системы, участвующих в сенсорных процессах, а также установить анатомические связи между отдельными звеньями анализаторов. Гистологический метод изучает особенности микроструктуры рецепторов и центральных образований анализатора, характер межнейронных связей в различных его отделах.

2. ***Нейрофизиологический и психофизиологический методы*** являются наиболее распространенными и перспективными в сенсорной физиологии. Они основаны на регистрации электрофизиологических реакций различных отделов нервной системы при протекании в организме разнообразных сенсорных процессов. Это может быть:

1) регистрация суммарной электроэнцефалограммы;

2) регистрация вызванных потенциалов, возникающих в локальных участках мозга при действии сенсорных стимулов;

3) исследование активности одиночных нейронов с помощью микроэлектродной техники.

Психофизиологический метод помимо регистрации электрических процессов изучает также субъективные процессы, отражающие механизмы декодирования информации и формирования субъективного образа на основе действующего раздражителя.

3. ***Условно-рефлекторный метод.*** В его основе лежит оценка информативной значимости сенсорного раздражителя по скорости образования, устойчивости и прочности условных рефлексов. Метод дает очень ценные сведения по физиологии сенсорных систем различных животных, особенно в сравнительном аспекте. В последнее время часто применяется в сочетании с электрофизиологическими методиками.

4. ***Психофизический метод*** используется при проведении исследований на человеке, у которого можно получить вербальный ответ по поводу субъективных ощущений, возникающих при действии сенсорного стимула (что невозможно в исследованиях на животных). Кроме вербального отчета, испытуемый может отвечать на стимул какой-либо инструментальной реакцией в соответствии с условиями эксперимента.

Психофизические методы широко используются в сенсорной физиологии в различных модификациях. Это методы определения абсолютных и дифференциальных порогов, адаптометрические методы; определение остроты и поля зрения, порогов цветоощущения и др.

К психофизическим методам также относятся некоторые клинические пробы, которые используются для диагностики нарушений чувствительности.

В основе любого психофизического метода лежит соотношение физических параметров сенсорного стимула, которые можно измерить, с соответствующими им субъективными величинами. Эти субъективные величины можно представить на условной шкале. Могут быть грубые градации – «вижу – не вижу», «больше – меньше», «громче – тише», либо тонкая количественная оценка субъективных ощущений.

5. ***Нейропсихологический метод*** основан на изучении физиологической роли различных структур центральной нервной системы в сенсорных процессах. Наиболее распространенная методика – разрушение каких-либо отделов анализатора у животных, коагуляция, холодовое или химическое воздействие на нейроны. О нарушении сенсорных функций после такого разрушения судят по поведенческим реакциям или выпадению условных рефлексов.

Другой метод, распространенный в нейропсихологии, но редко используемый в физиологии – метод электрической стимуляции. В редких случаях, в соответствии с клиническими показаниями, его применяют при проведении исследований на человеке. При этом можно получить словесный ответ о возникающих при стимуляции субъективных ощущениях. Большое значение этот метод имеет для выявления расстройств у больных, перенесших нейрохирургические операции с удалением тех или иных структур головного мозга.

Наиболее полную информацию о работе сенсорных систем можно получить только при использовании комплексного подхода с применением различных методов исследования.

6. ***Метод моделирования и протезирования сенсорных функций.*** Моделирование позволяет изучить на искусственно созданной модели взаимодействие элементов сенсорной системы. Протезирование позволяет практически проверить истинность знаний о строении и функциях сенсорных систем.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие о сенсорной системе. Структурно-функциональная организация анализаторов. Свойства анализаторов.
2. Зрительный анализатор.
3. Слуховой анализатор.
4. Вестибулярный, двигательный анализаторы.
5. Кожные, внутренние анализаторы.
6. Вкусовые и обонятельные анализаторы.
7. Болевой анализатор.

Занятие 5. Особенности психики и поведения беспозвоночных. Способности насекомых к научению

Цель работы. Ознакомиться с особенностями психики и поведения позвоночных.

Развитие и усложнение сегментарной нервной системы наблюдается у высших беспозвоночных животных – насекомых. По сравнению с червями и моллюсками, у них усложняется внешнее и внутреннее строение тела, которое делится на голову, грудь, брюшко, появляются крылья, конечности и т.д. Соответственно и в единстве с этим усложняется и совершенствуется нервная система. Узлы, имеющие отношение к одной какой-нибудь части тела, сливаются вместе и образуют нервные центры.

Наряду со специализацией нервных центров, развиваются механизмы, координирующие их взаимосвязь и взаимозависимость. Особенно усложняется головной узел, воспринимающий зрительные, обонятельные, осязательные и другие раздражения и регулирующий движения конечностей, крыльев и других органов. Головной узел у насекомых увеличивается и усложняется в зависимости от разнообразия жизнедеятельности. Так, например, у рабочих муравьев он значительно больше и сложнее, чем у самцов и самки, хотя относительные размеры тела у этих муравьев меньше, чем у самки.

Особенности строения головного ганглия обусловлены узкой специализацией и малой подвижностью самцов и самки и значительно более разнообразными активными формами поведения рабочих муравьев. Многочисленные исследования детально выявили своеобразие ощущений у насекомых.

Прекрасное развитие обоняния у насекомых известно из опытов Фабра, Фриша и других. Жуки-могильщики и навозники издалека прилетают на приманку с большой быстротой и в большом количестве. Некоторые насекомые (наездники) имеют такое острое обоняние, что находят под толстой корой дерева личинку другого насекомого и, прокалывая кору яйцекладом, откладывают в ней свои яйца. Фабр наблюдал удивительное развитие обоняния у светляков. Крылатые самцы сотнями прилегали к бескрылым самкам, но когда Фабр прикрыл самок стаканом, то полеты прекратились. Эти же самцы собирались в пустой стакан, где

раньше находились самки, на марлю, на вату и другие предметы, сохранившие запах самок.

Различение цветов у насекомых подробно изучал Фриш. Он исследовал этот вопрос в опытах на пчелах, проводимых по следующей методике: картонные прямоугольники серого цвета различной яркости были помещены на столе в случайном порядке, и среди них – один цветной картон с подкормкой. Сначала пчелы садились равномерно на все поверхности, но через некоторое время они начали прилетать только на цветной картон. Затем был поставлен контрольный опыт. Все картоны были перемешаны, и подкормка удалена. Через 4 минуты после этого на цветной картон прилетело 280 пчел, а на всех серых было за это время только 3 пчелы. Таким же методом была выявлена способность пчел к различению формы.

Вслед за опытами Фриша многие исследователи выявили способность насекомых к усвоению навыков. Турнер, например, приучил тараканов различать зеленые и красные картоны посредством электрических ударов на одном и подкармливания на другом картоне. Применяя такой же метод, Шнейрля установил, что муравьи усваивают правильный путь в коридорах довольно сложного лабиринта. Шиманский так же доказал возможность образования навыков у тараканов при нахождении пути в лабиринте.

Любопытные данные получены Миничем по вопросу о вкусовых ощущениях насекомых. Бабочки в его опытах всасывали воду с минимальным раствором сахара и отворачивались от такого же раствора хинина. При этом Минич установил, что вкусовые ощущения у бабочек во много раз острее, чем у человека, так как люди в таких же опытах растворов не различали. Интересные материалы по вопросу об особенностях "памяти" у насекомых собраны крупным советским ученым В.А. Вагнером.

Вагнер взял из шмелиного гнезда два десятка насекомых и унес их в закрытой коробке на несколько километров от гнезда. В разных местах эти шмели, предварительно помеченные различными красками, были выпущены. К вечеру Вагнер обнаружил всех шмелей в гнезде.

Вопрос о том, является ли способность найти гнездо результатом запоминания или особым "чувством направления", окончательно не решен.

В остроумных экспериментах Вагнера выяснены качественные особенности "памяти" у насекомых. Шмели, улетающие довольно далеко от гнезда, обычно всегда в него возвращаются, но в случаях перемещения гнезда на 1/2 метра, они его не находят. На основании этих данных Вагнер пришел к выводу, что насекомые запоминают не предметы, а направления, и что память у них не предметная, а топографическая (на место). В дальнейшем Бете произвел такие же опыты над пчелами. Оказалось, что пчелы не могли найти своего улья, который поворачивался исследователем на 90 градусов или отодвигался на 1 метр.

Поведение насекомых главным образом складывается из инстинктов. Эта унаследованная форма сложного поведения дала основания к распространению различных мнений о разумной, целесообразной и вместе с тем загадочной и непонятной организации жизни таких существ, как насекомые.

В действительности же ничего загадочного и разумного в инстинктивном поведении насекомых нет. Возникнув и закрепившись в процессе приспособления животных к условиям жизни, инстинкты проявляются приблизительно одинаково у особей одного вида.

Шмели и пчелы, вылупившись из коконов, без всякой выучки или подражания строят из воска ячейки и соты точно так же, как и все особи данного вида. Кажущаяся разумной целесообразность инстинктивных действий опровергается множеством объективных наблюдений.

Когда Фабр прокалывал внизу соты, из которых мед вытекал, то пчелы продолжали наполнять свои дырявые восковые ячейки. Жуки-могильщики, как известно, обладая прекрасным обонянием, издалека слетаются к падали. Зарывая мертвую птицу, мышь и т.п. в землю, они затем откладывают на мертвое тело свои яйца. Фабр подвесил мертвого крота к перекладине на двух подставках так, что крот касался земли. Жуки прилетели на падаль, долго рыли под ней землю, но не сумели использовать добычу, так как они в своем поведении не вышли из системы обычных инстинктивных действий.

Общественные насекомые. Насекомые, ведущие общественный образ жизни (муравьи, термиты, осы, пчелы и некоторые другие), отличаются удивительно сложным

поведением, огромным видовым разнообразием и высокой численностью во всех регионах Земли. Они достигли наиболее высокого развития среди беспозвоночных и играют очень важную роль в биосфере и далеко не безразличны в практическом отношении для человека. В этом классе имеется свыше миллиона видов, и было бы трудно ожидать одинакового уровня развития поведения у всех представителей данной группы. Мы рассмотрим только самый высокий уровень поведения, который показывает, что может быть достигнуто при наличии такой нервной системы, а также проанализируем связь между поведением и развитием нервной системы. Общественные насекомые всегда привлекали внимание не только ученых-энтомологов, но и представителей многих других наук, натуралистов и даже писателей. Все дело в том, что колония общественных насекомых – это интереснейший объект для любой биологической науки от молекулярной биологии и генетики до экологии и теории эволюции. Поэтому исследования в русле социобиологии насекомых из года в год расширяются, привлекая к себе все больше специалистов из самых разных областей биологии.

У общественных насекомых чрезвычайно сложное поведение. Их поведение во многом напоминает поведение млекопитающих и даже иногда соперничает с ним, что заставляет приписать насекомым разум и интеллект. Экспериментальный анализ показывает, что насекомые очень сильно ограничены стимулом, т.е. они реагируют в стереотипной форме, в строгой зависимости от получаемого стимула. У высших форм насекомых имеется определенная пластичность поведения, и обучение у них достигает значительного уровня. Три особенности сделали возможным такое сложное поведение: наличие очень сложных органов чувств, которые позволяют осуществлять высокодифференцированную оценку окружающей среды; эволюция сочлененных придатков (суставных соединений) и их последующие преобразования в ноги и органы рта чрезвычайной сложности, делающие возможной исключительную
манипулятивную способность; развитие мозга, достаточно сложного, обладающего необходимой интегративной способностью для организации огромного потока получаемой сенсорной информации и управления всеми движениями придатков. Многое в высокоорганизованном поведении

общественных насекомых объясняется также врожденными реакциями на стимул. Например, чувство времени являются у таких насекомых частью некой системы "внутренних часов", которые регулируют периодическую активность многих животных. Однако визуальные ориентиры в окружающей среде являются приобретенными. Поведение общественных насекомых (на примере муравьев и пчел). Поведение общественных насекомых включает в себя многие области. Основными из тех, которые удостаиваются внимания ученых чаще всего, являются коммуникация и социальные отношения. Общественное поведение можно определить как взаимодействие двух или более индивидуумов и влияние одного индивидуума на другой. Например, скопление мотыльков вокруг лампы и мух на куске сахара является простым собранием индивидуумов, реагирующих на общий внешний стимул.

Ни одно звено цепи поведенческих актов насекомых не может обойтись без соответствующего механизма ориентации. В момент переключения с одного действия на другое неизменно используется и новый ориентирующий механизм, т.е. установка. Отправляясь на сбор нектара и пыльцы, пчела первоначально руководствуется целой серией ориентиров на местности, которые попадаются ей на пути. Когда цветы-медоносы уже недалеко и насекомое видит их, ведущим стимулом оказываются очертания растений. На более близком расстоянии пчелу привлекает окраска венчиков, затем знакомый запах – зрительные и химические "путеводители пчел". Когда насекомое оказывается внутри цветка, вступают новые стимулы – запах нектара и ощущения от прикосновения к органам цветка. Роль каждого из этих стимулов состоит не только в том, чтобы вызвать очередную стадию в общей цепи действий и отключить предыдущую. Они одновременно заставляют действовать соответствующие механизмы ориентации с его целевыми установками.

Общение насекомых друг с другом (коммуникация) представляет собой комплексный процесс, включающий химические, слуховые, вибрационные, зрительные и тактильные стимулы.

Для изучения поведения общественных насекомых ученые чаще всего выбирают муравьев как самых активных представителей этого класса насекомых. Муравьи имеют

исключительно сложные сообщества, состоящие из специализированных групп особей, которым свойственно культивация "грибных садов", "доение" тлей и изгнание чужаков из колонии.

Семейство муравьев возникло в меловом периоде в условиях теплого или даже тропического климата. Наибольшее число видов этих насекомых и в настоящее время обитает в тропиках и субтропиках. Однако муравьи постепенно заселили также умеренные области Земли и проникли даже в районы с очень холодным климатом, достигнув зоны тундры. Изучением муравьев занимаются мирмекологи. Хорошо известно, что рабочие особи муравьев, как и многих других общественных насекомых, могут очень тонко управлять яйцекладкой цариц и развитием личинок. Эта социальная регуляция может быть трофической, химической (феромонной) и поведенческой. Удалось доказать, что рабочие Myrmica rubra и других видов муравьев эффективно контролируют развитие личинок и яйцекладку цариц. Когда короткодневные (т.е. содержавшиеся при коротком дне в течение нескольких недель) рабочие кормят личинок и цариц, они "заставляют" их впадать в диапаузу. Напротив, длиннодневные (т.е. содержавшиеся при длинном дне) рабочие прекращают эту диапаузу, вызывая возобновление окукливания личинок и яйцекладки цариц даже в условиях короткого дня. Оказалось, что в специально сконструированных светоизолированных формикариях, где только выходящие из гнезда за пищей фуражиры подвергаются на "арене" воздействию того или иного фотопериода, эти муравьи способны передавать информацию о длине дня личинкам и царицам, индуцируя или прекращая их диапаузу. Когда две группы муравьев разделены двойной сетчатой перегородкой, не допускающей обмена кормом или тактильными стимулами, но пропускающей запахи, реактивированные длинным днем муравьи из одной группы воздействуют на своих соседей, вызывая возобновление окукливания и яйцекладки. Такой же эффект возникает, когда воздух из формикария с реактивированными рабочими поступает в группу диапаузирующих муравьев. Даже экстракты реактивированных рабочих вызывали прекращение диапаузы. В результате всех этих экспериментов было доказано существование выделяемого рабочими Myrmica rubra нового для науки феромона-активатора.

Функционирование такой сложной системы, как многовидовое сообщество муравьев, определяется характером поведения и взаимодействия особей на кормовом участке. Появляется всё больше данных в пользу того, что действие муравьев главным образом социально обусловлены. К настоящему времени известно о различных формах координации деятельности гнездовых рабочих, а также о способах добывания пищи и об особенностях ориентации.

Одна из наименее изученных сторон жизни муравьев – индивидуальное поведение особей и роль индивидуумов в жизни семьи. Среди немногих работ, посвященных изучению индивидуального поведения муравьев, большинство проведено в лабораторных условиях и посвящено, главным образом, функциональному разделению особей в семье и различиям в уровнях их активности. Наименее раздражимые особи несут обязанности, не требующие подвижности; другие выполняют работы, связанные с частой сменой задач и с постоянным активным движением.

В естественных условиях индивидуальное поведение муравьев изучалось в плане функциональной дифференциации особей. Так, К. Хорстман выделяет среди внегнездовых рабочих три профессиональные группы: восходители на деревья, специализированные охотники на почве и сборщики строительного материала. Большинство муравьев таскают семена одно за другим, простираясь в густых зарослях, 8-9% срезают и тащат в гнездо целый стебелёк и лишь 1-2% сборщиков умеют сбрасывать зерна вниз с вершины холма.

Наблюдения проводили в периоды высокой активности муравьев с момента выхода из гнезда до возвращения в него. Для статистической обработки отбирали "полные" рейсы, исключая муравьев, потерянных наблюдателями до возвращения в гнездо. Спектры поведенческих реакций муравьев во время рейсов весьма изменчивы. Однако можно выделить и присущие каждому муравью особенности. Характерно, что чем дальше муравьи отходят от гнезда, тем больший процент времени в их поведенческом репертуаре занимают ориентировочные реакции и меньший – контакт с другими муравьями. При повторных выходах на тот же маршрут доля ориентировочных актов уменьшается.

Возможности муравьиного интеллекта давно занимали умы исследователей. Долгое время господствовало мнение о том, что у насекомых вырабатываются лишь элементарные условные рефлексы. Однако сама по себе способность муравьев к запоминанию и научению была экспериментально продемонстрирована с помощью различных методик. Плененный способностью муравьев к обучению, Теодор Шнейрла многие годы сочетал изучение муравьев в полевых условиях со всесторонними лабораторными экспериментами. Изучение тропических бродячих муравьев позволило ему детально разобраться в роли обонятельных стимулов, управляющих движением муравьиных полчищ. Развивая свои исследование в Нью-йоркском музее естественной истории, он разработал лабиринты для изучения наиболее распространенных видов муравьев. Двигаясь в этих лабиринтах, муравьи доказали свою способность запоминать и находить правильный путь, даже не имея возможности ориентироваться по собственному пахучему следу. Они могут использовать также результат обучения в новой ситуации, что ставит их способности близко к пределу доступного для насекомых.

Приобретение опыта, в том числе основанное на подражании, имеет особенно большое значение для муравьев, так как в среднем срок жизни рабочих особей муравьев – 1,5-2,5 года, т.е. больше, чем у многих грызунов. При решении задач, требующих объединенных усилий группы особей, или задач, основанных на подражательных реакциях, должна проявляться неоднородность психических возможностей и индивидуального опыта муравьев. У муравьев разнообразие стереотипов поведения связано, прежде всего, с наличием фиксированных различий в функциях, выполняемых разными особями. В небольших функционально однородных группах муравьев выделяются "одаренные" особи, которые
обладают хорошей памятью и играют роль активаторов при выполнении различных функций и организации групп. Различия в способностях и уровне активности рабочих особей можно наблюдать даже в относительно простых ситуациях, когда группа сталкивается с препятствием на пути к пище или гнезду. Такой опыт был проведен в 1968 г. с трофобионтами, которые спускались по стволу березы к муравейнику.

Ствол окружили кольцом пластилина с нафталином. Преодоление этого препятствия не было хаотическим: группа из 6-7 фуражиров останавливалась перед кольцом и ожидала своего "вожака" – самого активного муравья, который первым преодолевал препятствие и затем пробегал через кольцо туда и обратно, сопровождая остальных муравьев. Возможно, что здесь проявились отношения доминирования-соподчинения, связывающее знакомых между собой особей, которые используют перекрывающиеся поисковые участки. Опыты дают основание полагать, что ранг особей и их поведение в группах зависят от психофизиологических свойств и к тому же поддерживаются активным взаимодействием. Оказалось, что индивидуальная борьба за доминирование выражается в увеличении двигательной активности соперничающих особей, а также в проявлениях агрессивности и прямого противоборства. В частности, муравьи устраивают своеобразные турниры, когда претендующий на первенство фуражир пытается занести соперника в гнездо. Два фуражира некоторое время толкают друг друга, стараясь сложить соперника "чемоданчиком". Если это долго не удается ни одному из них, муравьи разбегаются.

Высокий уровень психической организации муравьев вполне позволяет задуматься об их способности усваивать логическую структуру задачи и применять полученный опыт в измененной ситуации. Эти две формы поведения: обучаемость и способность улавливать логические связи – были разграничены Г. Харлоу, который таким образом поставил вопрос об объективном изучении рассудочной деятельности животных. По В. Келеру, основной критерий разумного поведения – решение задачи с учетом всей ситуации в целом. По-видимому, именно эта способность муравьев объясняет результаты эксперимента Дж. Брауэра, в котором семья муравьев, в течение трех лет ежедневно получавшая 10 Р/ч радиации, выстроила крытую дорогу, что позволило уменьшить дозу облучения.

Согласованные действия муравьев на кормовом участке невозможны без обмена информацией о наличии и местонахождении пищи, о появлении свободной, пригодной для обитания территории, о вторжении врагов и т.п. В настоящее время выделяют следующие способы передачи информации у муравьев: кинопсис –реакция на визуально воспринимаемые

характерные движения других особей: выделение феромонов, действующих либо как сигналы тревоги, либо как следовые вещества; звуковые "стридуляционные" сигналы и тактильный (антеннальный) код. Эти средства обмена информацией и способы взаимодействия муравьев на кормовом участке подробно описаны в монографии А. А. Захарова.

Г. М. Длусский систематизировал сведения, касающиеся способов передачи информации муравьями, обнаружившими пищу. Найдя источник пищи, разведчик совершает комплекс маркирующих движений – петлеобразные пробежки вокруг находки, которые иногда сопровождаются выделением следовых веществ, или стредуляций. Комплекс маркирующих движений является следствием возбужденного состояния муравья и отсутствует у видов с низкой социальной организацией. В ответ на комплекс маркирующих движений разведчика может происходить самомобилизация фуражиров, которые включаются в процесс доставки пищи в гнездо. Это возможно только при достаточно высокой динамической плотности особей на кормовом участке. Возвращаясь в гнездо, разведчики могут оставлять или непрерывный пахучий след, или запаховые вехи.

Известно, что в случае сложных механизмов мобилизации у некоторых видов используется комплекс сигналов. До недавнего времени для каждого вида муравьев описывали более или менее специфическую технику рекрутирования. Пока еще очень мало работ, в которых анализируется разнообразие способов передачи информации у одного вида.

Б. Хольдоблер и Э.О. Вильсон выделили пять различных систем мобилизации у африканского муравья-портного:

- мобилизация на пищу с использованием пахучего следа и тактильных стимулов;
- мобилизация на новую территорию (пахучий след и удары антеннами);
- мобилизация на переселение, включающая транспортировку других особей;
- ближняя мобилизация на врагов с использованием пахучего следа;
- дальняя мобилизация на врагов, которая обеспечивается сочетанием химических и тактильных стимулов и приводом особей.

Следствием разнокачественности психических возможностей муравьев является, в частности, их склонность к определенным способам ориентации, что должно отражаться на модальности сообщаемых ими сигналов.

Так, в группах активных фуражиров лугового муравья с перекрещивающимися поисковыми участками имеются особи, использующие различные ориентиры. Опыт, проведенный в лабораторных условиях, где использовались постоянные искусственные ориентиры, показал, что из числа муравьев, посещавших кормушку (около 200 особей), 40-45% особей после перестановки ориентиров меняли направление движения. В отношении муравьев большинство исследователей до сих пор сходились на том, что их коммуникативная система генетически инстинктивна и соответственно сигнальное поведение и ответы почти постоянны у всех особей данного вида.

Еще более сложно поведение пчел, так как помимо специализированных групп и сложной организации внутри ульев, они передают информацию о местоположении источников пищи, пользуясь танцем – феномен, названный известным немецким биологом Фришем "языком пчел". По возвращении от источника пищи, пчела выполняет танец на поверхности сот улья в виде восьмерки, в которой пчела, покачивая своим брюшком, двигается по прямому пути через среднюю часть восьмерки. Остальные пчелы в улье следуют движениям танцора, чтобы определить расстояние до пищи и направление к ней. Расстояние определяется по скорости танца, при этом число танцев в единицу времени уменьшается с увеличением расстояния к пище. Направление указывается в связи с направлением солнца так, что танец с движением вверх сигнализирует расположение пищи в направлении к Солнцу, а с движением вниз указывает место пищи в противоположной стороне. Ориентиры направо и налево от солнца даются исполнением танца соответственно вправо или влево.

Мнение о принципиальной неспособности насекомых к логическим операциям упорно продолжает сохраняться в научной среде, несмотря на работы Г.А. Мазохина-Поршнякова, посвященные медоносной пчеле. Этот автор экспериментально доказал, что пчелы могут многое: опознают классы фигур инвариантно к их размеру и взаимному повороту, т.е. обобщают

фигуры по форме; способны генерализовать визуальные стимулы по признакам "новизна окраски", "двухцветность", "непарность" (последнюю задачу как наиболее сложную решают лишь единичные особи).

Итак, интегрированное социальное поведение насекомых может быть в большей степени объяснено привыканием. Например, пришельцы в муравьиных и пчелиных гнездах распознаются по запаху и часто уничтожаются. Если, однако, пришелец появляется в то время, когда колония занята каким-то делом, он может остаться незамеченным и, в конце концов, может быть принят в колонию. Одним из объяснений подобного факта является то, что члены колонии привыкли к его запаху.

В какой мере можно сравнивать сигнальную деятельность пчел, муравьев и других животных с языковым поведением? Сам по себе вопрос о природе языка сейчас оживленно дискутируется в связи с недавно открытыми способностями шимпанзе к общению с помощью амслена – системы жестов, которой пользуются глухонемые. Человекообразные обезьяны действительно могут пользоваться языком: на амслене они составляют предложения, придумывают собственные слова, шутят и ругаются.

Среди многочисленных описаний языка наиболее удобной представляется концепция, предложенная известным американским языковедом Ч. Хоккетом. В своей книге "Курс современной лингвистики" он приводит семь ключевых свойств языка: двойственность, продуктивность, произвольность, взаимозаменяемость, специализация, перемещаемость и культурная преемственность. Он приписывает танцам пчел, в отличие от способов общения многих других животных, максимальное число свойств, т.е. все, за исключением культурной преемственности.

Действительно, согласно господствующему мнению, язык танцев полностью генетически детерминирован. Однако данные Н.Г. Лопатиной свидетельствует о том, что и для считывания информации и для формирования танца большое значение имеет образование пространственного и временного стереотипа условных связей.

Немаловажное значение для характеристики языка имеет количество информации, которое могут передать животные. По мнению Э.О. Вильсона, пчелы способны передать около трех бит

информации о расстоянии и около четырех бит – о направлении полёта.

Таким образом, на основе опытов и экспериментов, проводимых учеными разных стран, показано, что насекомые обладают не только способностью общаться между собой, но и некоторыми элементами логического мышления.

Практические задания

1. Подготовьте сообщение об особенностях поведения и психического отражения животных одной из таксономических групп (на выбор). В сообщении необходимо рассмотреть следующие вопросы: образ жизни, ориентацию в пространстве, пластичность видотипичного поведения, научение, память, их экспериментальные исследования, групповое поведение, коммуникацию.

2. Обоснуйте связь поведения и психического отражения с образом жизни животного.

3. Приведите примеры научения у беспозвоночных.

4. Охарактеризуйте групповое поведение и коммуникацию у общественных животных.

Проверочные тестовые задания

1. Сложные целесообразные формы поведения отмечаются у следующих групп высших насекомых:

а) бабочки;

б) пауки;

в) пчелы;

г) муравьи.

2. Элементарная форма научения у простейших организмов:

а) опыт;

б) навык;

в) привыкание;

г) импритинг.

3. К разновидностям поведения простейших групп животных относятся:

а) элементарная рассудочная деятельность;

б) локомоции;

в) образное мышление;

г) таксисы.

4. Диффузная нервная система существует у следующих представителей животного мира:

а) медуза;

б) гидра;

в) дождевой червь;

г) пчела.

5. Узловой тип нервной системы представлен у следующих представителей животного мира:

а) дождевой червь;

б) пчела;

в) медуза;

г) рыбы.

Занятие 6. Проблемы поведения вида Homo sapiens. Очеловечивание мира. Проблемы антропогенеза в психологии

Цель работы. Ознакомиться с проблемами поведения вида Homo sapiens,проблемами антропогенеза в психологии.

Прояснению многих проблем антропогенеза способствует интенсивно ведущаяся в ряде стран исследовательская работа над морфологией уже известных находок, их сопоставлением с геологической датировкой и историко-культурной интерпретацией сопровождающего археологического инвентаря.

Современная психология рассматривает единство физической и психической природы человека. Вместе с тем единство социального и биологического всегда учитывается при объяснении механизма действия социальной причинности через совокупность внутренних условий человеческого организма. Психологическое обобщение разнородных научных знаний о взаимосвязях общественного и индивидуального развития человека является одним из важнейших путей построения общей теории человекознания.

Проблема человека есть основная проблема психологии.

Человек – наиболее сложный объект исследования.

1. Понятие антропогенеза

Антропогенез (от антропо… и греч. génesis – происхождение), процесс историко-эволюционного формирования физического

типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности, речи, а также общества. Исследование факторов, путей и закономерностей этого процесса составляет задачу одного из основных разделов антропологии – учения об антропогенезе.

К главным проблемам антропогенеза относятся: место (прародина) и время появления древнейших людей; непосредственные предки человека; основные стадии антропогенеза, движущие силы антропогенеза на различных его этапах; соотношение эволюции физического типа человека с историческим прогрессом его культуры, развитием первобытного общества и речи. Решение коренных и частных проблем антропогенеза осуществляется с помощью данных антропологии (особенно палеоантропологии) и близких наук – эволюционной морфологии и эмбриологии, приматологии, палеонтологии приматов, психологии и физиологии, геологии палеогена, неогена и антропогена, археологии палеолита, этнографии и лингвистики. Методологической основой анализа и синтеза материалов, привлекаемых к решению проблем антропогенеза, служат эволюционное учение Ч. Дарвина и, главное, диалектико-материалистическая философия и, как её конкретное выражение, трудовая теория Антропогенез, разработанная Ф. Энгельсом в 70-х гг. 19 века. Её центральная идея заключается в том, что в процессе антропогенеза основным фактором прогрессивного эволюционного и исторического развития человека была трудовая деятельность, осуществлявшаяся коллективно на различных уровнях становления общества.

2. Проблема антропогенеза в психологии

Начало человеческой истории означает качественно новую ступень развития, коренным образом отличную от всего предшествующего пути биологического развития живых существ. Новые формы общественного бытия порождают и новые формы психики, коренным образом отличные от психики животных, – сознание человека. Развитие сознания у человека неразрывно связано с началом общественно-трудовой деятельности. В развитии трудовой деятельности, изменившей реальное отношение человека к окружающей среде, заключается основной и решающий факт, из которого проистекают все отличия человека от животного; из него же проистекают и все специфические

особенности человеческой психики. Человек – это общеродовое понятие, это совокупность физиологических и психологических особенностей, отличающих человеческое существо от других живых существ.

Индивид – это конкретный представитель человеческого рода. Индивидуальность – это совокупность физических, психических, внешних особенностей, отличающих одного индивида от другого. В процессе роста у ребенка формируется характер, который зависит от внешнего и внутреннего мира. В зависимости от этих факторов ребенок растет спокойным или неуравновешенным (психические особенности), здоровым или больным (физические особенности), красивым или с дефектами (внешние особенности).

Личность – это социальная сущность человека, совокупность социальных характеристик, которые появляются в ходе социального опыта. Личность формируется и развивается в процессе своей жизнедеятельности, т.е. приобретается определенный социальный опыт. Выделяют физическую, социальную и духовную личности. Индивидуум есть также социологическая категория, и в этом качестве он подчинен обществу, есть часть общества. Стать личностью, есть задача человека. Наиболее ярким проявлением индивидуального является уникальное. Противоположностью индивидуального неповторимого является типовое. Предельный случай типизации технических устройств – стандартизация. Личность не может реализовать полноту своей жизни при замкнутости в себе. Человек не только существо, но он и социальное существо. Но общество, нация, государство не являются личностями, человек как личность имеет большую ценность, чем они. Поэтому-то право человеческой личности и ее долг отстаивать свое своеобразие, независимость, духовную свободу, осуществлять свое призвание в обществе.

По мере развития трудовой деятельности человек, воздействуя на природу, изменяя, приспособляя ее к себе и господствуя над нею, стал, превращаясь в субъекта истории, выделять себя из природы и осознавать свое отношение к природе и к другим людям. Через посредство своего отношения к другим людям человек стал все более сознательно относиться и к самому себе, к собственной деятельности; сама деятельность его

становилась все более сознательной: направленная в труде на определенные цели, на производство определенного продукта, на определенный результат, она все более планомерно регулировалась в соответствии с поставленной целью. Труд как деятельность, направленная на определенные результаты – на производство определенного продукта, – требовал предвидения. Необходимое для труда, оно в труде и формировалось. Характерная для трудовой деятельности человека целенаправленность действия, строящегося на предвидении и совершающегося в соответствии с целью, составляет основное проявление сознательности человека, которая коренным образом отличает его деятельность от несознательного, «инстинктивного» в своей основе поведения животных.

Возникновение человеческого сознания и человеческого интеллекта может быть правильно объяснено только в зависимости от его материальной основы, в связи с процессом становления человека как исторического существа.

Данные современной науки исключают возможность происхождения человека от одной из современных пород человекоподобных обезьян, но определенно указывают на общность их происхождения. В процессе очеловечения, в филогенезе человека решающее значение имело опять-таки изменение образа жизни прачеловека: отдаленный предок человека спустился с деревьев на землю. Развитие руки как органа труда было вместе с тем и ее развитием как органа познания. Многообразные прикосновения в процессе труда стимулировали чувствительность руки и, отражаясь на строении периферических рецепторных аппаратов, привели к усовершенствованию осязания. В процессе активного ощупывания предмета рука начинает дифференцировать различные чувственные качества как признаки и свойства обрабатываемых человеком предметов. Развитие трудовой деятельности привело также к развитию более совершенных, более тонких и лучше координированных движений, совершаемых под контролем высших чувств, главным образом зрения: *для* труда потребовалась все более совершенная координация движений и *в* процессе труда она развивалась.

Развитие все более совершенных чувств было неразрывно связано с развитием все более специализированных сенсорных областей в мозгу человека, преимущественно тех, в которых

локализованы высшие чувства, а развитие все более совершенных движений – с развитием все более дифференцированной моторной области, регулирующей сложные произвольные движения. Все более усложнявшийся характер деятельности человека и соответственно все углублявшийся характер его познания привел к тому, что собственно сенсорные и моторные зоны, т.е. так называемые проекционные зоны в коре мозга, которые непосредственно связаны с периферическими и эффекторными аппаратами, как бы расступились, и особое развитие в мозгу человека получили зоны, богатые ассоциативными волокнами. Объединяя различные проекционные центры, они служат для более сложных и высоких синтезов, потребность в которых порождается усложнением человеческой деятельности. В частности, особое развитие получает фронтальная область, играющая особенно существенную роль в высших интеллектуальных процессах. При этом с обычным у большинства людей преобладанием правой руки связано преобладающее значение противостороннего левого полушария, в котором расположены главнейшие центры высших психических функций, в частности центры речи. Так развитие трудовой деятельности и новые функции, которые должен был принять на себя мозг человека в связи с развитием труда, отразились на изменении его строения, а развитие его строения обусловило в свою очередь возможность появления и развития новых, все более сложных функций, как двигательных, так и сенсорных, как практических, так и познавательных.

Вслед за трудом и рядом с ним возникшая в совместной трудовой деятельности речь явилась существеннейшим стимулом развития человеческого мозга и сознания. Благодаря речи индивидуальное сознание каждого человека, не ограничиваясь личным опытом, собственными наблюдениями, питается и обогащается результатами общественного опыта: наблюдения и знания всех людей становятся или могут благодаря речи стать достоянием каждого. Огромное многообразие стимулов, которое получает благодаря этому человек, дало мощный толчок для дальнейшего развития его мозга. А дальнейшее развитие его мозга создало новые возможности для развития его сознания. Эти возможности расширялись по мере развития труда, открывающего

человеку в процессе воздействия на окружавшую его природу все новые стороны ее.

Благодаря орудиям труда и речи сознание человека стало развиваться как продукт общественного труда. С одной стороны, орудия как обобществленный труд передавали в овеществленной форме накопленный человечеством опыт из поколения в поколение, с другой стороны, эта передача общественного опыта, его сообщение совершалось посредством речи. Для общественного труда необходимо было общественное, материализованное в речи сознание. Необходимое для общественного труда, оно в процессе общественного труда и развивалось.

Становление человека было длительным процессом. Древнейшим представителем человечества и в то же время по своему физическому типу переходной формой от обезьяны к человеку является яванский питекантроп; питекантропу уже свойственно было прямохождение при действиях верхними конечностями, свободными от функций локомоции при передвижении по земле. Точно неизвестно, изготовляли ли питекантропы орудия, но можно предполагать, что они уже перешли эту грань. С несомненностью установлено употребление орудий у синантропов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие четыре стадии антропогенеза выделяют отечественные антропологи?
2. Дать характеристику древнейшим людям (архантропам, питекантропам).
3. Охарактеризовать палеоантропов (неандертальцев).
4. Когда появились неоантропы (кроманьонцы).
5. Описать наиболее известные концепции происхождения человека.
6. Концепция креационизма.
7. Гипотеза занесение жизни, живых существ, в там числе и человека, из космоса.

Занятие 7. Стресс – возникновение и значение. Стадии стресса

Цель работы. Ознакомиться с «понятием стресс», изучить стадии стресса.

В 1936 г. канадский ученый Г. Селье ввел понятие «стресс» (от англ. Stress – напряжение). Под стрессом или общим адаптивным синдромом, он понимал состояние, в котором оказывается организм под воз действием различных факторов окружающей среды, а факторы, способные вызывать однородные ответные реакции организма, назвал стрессорами (или стресс-факторами).

Сущность возникающих в организме изменений, при стрес се, тождественна, поэтому Г. Селье и назвал их специфическим синдромом. В процессе своих исследований он обратил внимание на то, что любые воздействия различные по силе и природе (физические воздействия, инъекции, радиоактивное излучение) вызывают очень похожие изменения в организме: увеличение коркового слоя надпочечников с уменьшением в нем липоидов и холестерина, инволюцию тимико-лимфатического аппарата, эозинопению, возникновение язв желудочно-кишечного тракта и др.

Однако ответный синдром не заканчивается этой реакцией. Если воздействие вредных агентов, способных вызывать указанную реакцию, продолжается довольно длительное время и животное не погибает, то в этом случае можно говорить о возникновении адаптации или резистентности организма. Если же стрессор чрезвычайный, очень сильный и животное не в состоянии с ним справиться, то оно погибает в первые дни или даже часы после столкновения с вредным агентом. Следовательно, ни один живой организм не может постоянно находиться в состоянии «боеготовности»: он либо приспосабливается к новым условиям существования, либо погибает. Изучая ответную реакцию различных животных на те или иные стресс-факторы, Ганс Селье подразделил её на три стадии:

1. Стадия тревоги или мобилизации. В этой стадии происходит общая мобилизация защитных механизмов организма – усиливаются процессы распада органических веществ в тканях, (катаболизм) происходит усиленное выделение адреналина – гормона хромаффинной ткани надпочечников, под воздействием которого мобилизуются эне ргетические ресурсы. Организм как бы «подтягивает силы» в виде глюкозы и резервного жира к мозгу и мышцам. Обычно фаза тревоги продолжается от 6 до 48 ч. после этого организм животного либо погибает, (если очень сильный стрессор) либо переходит в следующую стадию;

2. Стадия резистентности или адаптации. Эта стадия развивается при продолжительном действии стресс-фактора и характеризуется усилением функции надпочечников, а так же ростом общей резистентности организма.

В этой стадии нормализуется обмен веществ, наблюдается разжижение крови, нормализуется содержание клеток белой крови и кортикостероидных гормонов.

Обмен веществ становится анаболическим, то есть с п реобладанием синтетических процессов и как следствие восстанавливается масса тела и продуктивность животных. Вторая фаза длится от нескольких часов до нескольких дней и даже недель.

В практике животноводства в большинстве случаев стресс овое состояние проходит в своём развитии только две стадии: тревоги и резистентности.

Однако при интенсивном и длительном воздействии раздра жителя на организм может иметь место и третья стадия.

3. Стадия истощения. Она возникает, когда адаптивная деятельность надпочечников, несмотря на их гипертрофию, и других систем организма угнетается. Признаки этой стадии схожи с первоначальной реакцией тревоги, но в стадии истощения они резко усиливаются и приводят к различным дистрофическим расстройствам. А затем наступает дистресс ("дистресс" в переводе с английского страдание).

Организм "выбирает", чем бы ему заболеть. Болезнь нащупывает самое ослабленное звено, самое уязвимое место. Продолжение стресс-фактора и возникновение дистресса в третьей фазе приводит к необратимым изменениям в организме и в конечном итоге вызывает гибель животного. Однако не все стрессоры при воздействии на орган изм вызывают строго отрицательный эффект. В племенном животноводстве первостепенную роль играет получение стрессоустойчивых и физически сильных животных с хорошим и воспроизводительными способностями, факторы внешней среды могут быть полезными тренирующими стимулами, способствующими формированию и поддержанию защитных сил организма на высоком уровне. По этому же поводу можно привести слово Ганса Селье, хотя они и относятся к человеку: «Стресс это не только зло, но и великое благо, ибо без стрессов различно го характера наша жизнь была бы похожа на какое-то бесцветное прозябание».

Вопросы для самоконтроля

1. Понятие «стресса».
2. Кто впервые ввёл понятие «стресс»?
3. Стадии стресса.
4. Стадия тревоги или мобилизации.
5. Стадия резистентности или адаптации.
6. Стадия истощения.
7. Индивидуальность в реакциях.
8. Стресс и темперамент.
9. Профилактика стресса.

Рекомендуемая литература

1. Данные по зоопсихологии животных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tvoypsiholog.ru/publ/zoopsikhologija/19
2. Зорина, З. А. Зоопсихология. Элементарное мышление животных / З. А. Зорина, И. И. Полетаева. – М., 2001. – 320 с.
3. Иванов, А. А. Этология с основами зоопсихологии : учебное пособие / А. А. Иванов. – М. : Лань, 2013. – 624 с.
4. Иванов, А. А. Этология с основами зоопсихологии : учебное пособие / А. А. Иванов, А. А. Ксенофонтова, О. А. Войнова. – М. : Лань, 2013. – 368 с.
5. Максимов, В. И. Биология человека : учебник для вузов / В. И. Максимов, В. А. Остапенко, В. Д. Фомина [и др.]. − М. : Лань, 2015. – 368 с.
6. Скопичев, В. Г. Поведение животных : учебное пособие / В. Г. Скопичев. – М. : Лань, 2013. – 624 с.
7. Фабри, К. Э. Основы зоопсихологии. – М., 2003. – 464 с.
8. Филиппова, Г. Г. Зоопсихология и сравнительная психология. – М., 2004. – 544 с.

Оглавление

Предисловие…….. 3
Занятие 1. Методы изучения поведения и психики животных 4
Занятие 2-3. Элементарная рассудочная деятельность животных. Методы изучения…….. 7
Занятие 4. Сенсорные способности животных. Сенсорная рецепция. Сенсорные системы. Сенсорные пороги. Методы изучения……..... 11
Занятие 5. Особенности психики и поведения беспозвоночных. Способности насекомых к научению……. 16
Занятие 6. Проблемы поведения вида Homo sapiens. Очеловечивание мира. Проблемы антропогенеза в психологии……. 29
Занятие 7. Стресс – возникновение и значение. Стадии стресса…….…… …….. 35
Рекомендуемая литература……... 38

Учебное издание

Зайцев Владимир Владимирович

Зоопсихология

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 23.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 2,33, печ. л. 2,5.
Тираж 30. Заказ №386.

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

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

В. В. Зайцев

Организм и среда

Методические указания для практических занятий

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 631.52 (07)
ББК 41.31 Р
З-17

Зайцев, В. В.
З-17 Организм и среда : методические указания для практических занятий / В. В. Зайцев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 24 с.

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Организм и среда» предназначены для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленности 03.03.01 «Физиология» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2015
Зайцев В. В., 2015

Предисловие

Основная цель преподавания дисциплины «Организм и среда» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о закономерностях адаптаций растений и животных, обитающих на Земле, и образуемых ими сообществ, к географическим, историческим, экологическим и антропогенным факторам, иначе говоря, изучение приспособлений к окружающим организм условиям в зависимости от его потребностей. Задачи дисциплины: заложить основы естественно-научного мировоззрения аспирантов, определить место наук о жизни на Земле в современной концепции картины мира; вооружить аспирантов знанием фундаментальных биологических и географических закономерностей, необходимых в условиях экологического кризиса.

Курс “Организм и среда” призван раскрыть основные закономерности формирования природной среды в зависимости от изменения абиотических факторов, дать логически выдержанную характеристику связи организм – среда, выработать у студентов взгляд на природу Земли и человеческое общество как на единое целое. Научные основы взаимодействия общества и природы постулируют не покорение природы, а бережное и осознанное к ней отношение, рациональное использование и охрану ее ресурсов.

4. Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и направленности 03.03.01 «Физиология», должен обладать следующими компетенциями:

- 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 самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Занятие 1. Взаимодействие организма и среды. Сенсорные системы – каналы связи с окружающей средой

Задание 1. Хеморецепция у простейших. Реакции инфузорий на химические вещества.

Цель работы. Убедиться в наличии у парамеций хеморецепции и реакции выбора различных химических агентов.
Приборы и материалы, объект исследований: бинокулярный микроскоп, стёкла с лунками, мелкие кусочки селикагеля, 1% медный купорос, 1% уксусная кислота, 1% едкий натр, 3 бюкса с притертыми крышками, пинцет, культура парамеций.

У парамеций отмечается реакция выбора некоторых химических веществ, которая проявляется в предпочтении или избегании простейшими различных химических субстратов.

Ход работы. Для опыта следует взять мелкие кусочки селикагеля и поместить их на 30 минут в бюксы с 1% уксусной кислотой, 1% едким натром, 1% раствором медного купороса. Через 30 минут на предметное стекло с лункой нанести культуру парамеций, поместить на дно лунки кусочек селикагеля, предварительно выдержанного в уксусной кислоте. На протяжении 15 минут через каждые 2 минуты подсчитать под бинокуляром количество парамеций, осевших на частицах селикагеля. Повторить опыт с кусочками селикагеля, предварительно вымоченными в едкой щёлочи, в медном купоросе и других веществах. Отметить предпочитаемый субстрат.

Задание 2. Хеморецепция дождевого червя.

Цель работы. Убедиться в наличии и качественных изменениях реакции дождевого червя на химические вещества различной природы.

Оборудование: приспособление для графической регистрации сокращений: самописец, Н338-одноканальный, фотопреобразователь с блоком питания, изогнутая (П-образная) стеклянная трубка, невысокий аквариум, вода, растворы соляной кислоты, медного купороса, хлористого натрия (все 1%), мерный цилиндр, стакан, нитки для лигатур, дождевой червь.

В коже червей имеется большое количество хеморецепторов. В частности вся поверхность тела чувствительна к кислотам. Указывают, что дождевые черви способны отличать морковь от сельдерея, цветную капусту от белокочанной и т.д.

Убедиться в наличии хеморецепции у дождевого червя можно различными способами – смазыванием поверхности тела различными растворами, метод выбора пути в ветвящемся коридоре из кинопленки, где в одно из колен помещается фильтровальная бумага, смоченная каким-либо химическим веществом, электрофизиологически и т.д.

Ход работы. Весьма наглядные результаты получаются при некоторой модификации опыта Грея и Лиссмана. Опыт состоит в следующем. У дождевого червя отрезают головную часть, предварительно перевязав червя лигатурой. На воздухе червь, лишенный головного конца, обнаруживает ритмические сокращения. Если же погрузить его в воду, то сокращения исчезают. В этом и состоит опыт Грея и Лиссмана. Если же вместо воды взять растворы веществ, то при каких-то концентрациях сокращения в жидкости не прекращаются, а иногда и усиливаются. Испытать слабые растворы кислот, солей и других веществ. Сделать выводы.

Занятие 2. Общие принципы адаптации на уровне организма

Цель занятия: приобрести навыки определения адаптационного потенциала по формуле Р.М. Баевского, научиться оценивать степень адаптациии прогнозировать адаптационные возможности организма.
Приборы и материалы: секундомер, сфигмоманометр (или тонометр), фонендоскоп, ростомер и напольные весы.

Адаптационный потенциал – это показатель степени адаптации человека к условиям жизни, постоянно меняющихся под воздействием климато-экологических и социально-экономических факторов. В зависимости от способности адаптироваться В.П. Казначеев (1974) различает два типа людей: "спринтеров" и "стайеров". "Спринтеры" легко и быстро приспосабливаются к резким, но кратковременным изменениям внешней среды. "Стайеры" – это люди, которые хорошо

адаптируются к длительно действующим факторам. Процесс адаптации у стайеров развивается медленно, но установившийся новый уровень функционирования характеризуется прочностью и стабильностью.

А.В. Коробков (1980) предложил выделять два вида адаптации: активную компенсаторную) и пассивную. Одной из разновидностей пассивной адаптации является состояние организма при гиподинамии, когда организм вынужден приспосабливаться к бездействию регуляторных механизмов. Дефицит проприоцептивных раздражителей приводит к дезорганизации функций центральной нервной системы и других систем организма. Сохранение жизнедеятельности при этом виде адаптации требует специально разработанных мероприятий, целью которых является сознательная активная двигательная деятельность человека в процессе организации режима работы и отдыха. При чрезмерной функциональной активности организма в новых условиях, при нарастании интенсивности воздействия факторов, вызывающих адаптацию, до экстремальных может возникнуть состояние дизадаптации. Деятельность организма при дизадаптации отличается функциональной дискоординацией его систем, сдвигами гомеостатических показателей, неэкономичностью энергозатрат. Системы кровообращения и дыхания вновь приходят в состояние повышенной активности. Исходя из положения о том, что переход от здоровья к болезни осуществляется через ряд последовательных стадий процесса адаптации и развитие заболевания является следствием "полома" адаптационных механизмов, Р.М. Баевский (1979) предложил оригинальную методику прогностической оценки состояния здоровья человека. Сущность метода Р.М. Баевского состоит в определении степени адаптации организма человека к условиям среды, включающей особенности профессии, отдыха, питания, климатические и экологические факторы.

Автором разработана система массовых прогностических исследований состояния здоровья различных групп населения по принципу "скрининга". Центральным элементом исследования является постановка так называемого "донозологического диагноза". Р.М. Баевский выделяет четыре возможных варианта "донозологического диагноза":

1. "Удовлетворительная адаптация" (обозначается зеленым цветом).
2. "Напряжение механизмов адаптации" (цвет "желтый-1").
3. "Неудовлетворительная адаптация" (цвет "желтый-2").
4. "Срыв адаптации" (цвет "красный").

Условный цветовой шифр вариантов диагноза позволяет быстро определить место обследуемого человека на шкале вероятности развития болезни. Лица "зеленой" группы характеризуются малой вероятностью заболеваний, им "разрешается" вести обычный образ жизни. У лиц группы "желтый-1" вероятность заболевания выше, механизмы адаптации напряжены, по отношению к ним требуется применение соответствующих оздоровительных мероприятий. Группа "желтый-2" объединяет людей с высокой вероятностью развития заболевания в достаточно близком будущем, если не будут приняты профилактические меры. "Красная" группа характеризуется наиболее высокой вероятностью болезни. К этой группе относятся люди с латентными формами заболеваний, явлениями "предболезни", хроническими нераспознанными болезнями или патологическими отклонениями, требующими более детального врачебного обследования. Из разнообразных методов определения адаптационной способности организма в наших условиях является наиболее доступным метод, впервые предложенный
Р.М. Баевским для определения адаптационного потенциала организма у космонавтов по формуле:

$$\mathbf{АП = 0{,}011\times(ЧСС) + 0{,}014\times(СД) + 0{,}008\times(ДД) + 0{,}014\times(возраст) + 0{,}009\times(вес) - 0{,}009\times(рост) - 0{,}27,}$$

где АЛ – адаптационный потенциал,

ЧСС – частота пульса в минуту,

СД – систолическое давление в мм ртутного столба (мм рт. ст.),

ДД – диастолическое давление в мм рт. ст., вес учитывается в килограммах, рост в сантиметрах, возраст в годах.

Задание 1. Определение величины адаптационного потенциала.

1. Пользуясь соответствующими приборами, определить рост, вес, частоту пульса в минуту, величины систолического и диастолического давления крови у испытуемого.

2. По формуле Р.М. Баевского рассчитать величину адаптационного потенциала у испытуемого.

3. Оценить величину АП по схеме Р.М. Баевского, сделать вывод и составить индивидуальные рекомендации для улучшения резервных возможностей организма.

Оценка результатов

Величина АП меньше 2 свидетельствует о хорошем уровне адаптации.

Величина АП, не превышающая 2,1, соответствует удовлетворительной адаптации.

Величины АП в диапазоне от 2,1 до 3,0 указывают на напряжение адаптации.

Неудовлетворительная адаптация выражается показателями от 3,0 до 4,1.

Величина АП, превышающая 4,1, является показателем срыва процесса адаптации.

Задание 2. Оценка адаптоспособности по тесту «индивидуальной минуты».

Для выявления адаптоспособности, а также признаков утомления применяется тест *"индивидуальной минуты"*. Дается сигнал начала отсчета времени и испытуемому предлагается самому определить момент окончания минуты.

Обработка результатов

У хорошо адаптирующихся людей, без признаков переутомления имеется выраженный циркадный ритм теста, а "индивидуальная минута" чаще превышает минуту реального времени (от 58-70 до 85 с).

При низких адаптивных способностях "индивидуальная минута" ускорена до 37-57 с. Любое недомогание, а тем более заболевание, ведет к уменьшению длительности "индивидуальной минуты", что является хорошим прогностическим признаком.

Занятие 3. Теплообмен и температура среды

Цель занятия: Исследовать реакцию человека на изменение температуры окружающей среды.

Приборы и материалы, объекты исследования: человек, кролик, лягушка, эксикатор, электротермометр, секундомер, тонометр, лед, теплая вода.

В нормальных условиях баланс теплопродукции и теплоотдачи в организме человека и поддержание температуры тела достигаются преимущественно с помощью сосудодвигательных
реакций. При температурных сдвигах во внешней среде включаются эффекторные механизмы, которые через изменения кровотока в сосудах поверхности тела корректируют в необходимом направлении величину теплоотдачи организма без существенного изменения теплопродукции. Это достигается преимущественно посредством симпатических влияний на просвет сосудов поверхности тела.

При повышении температуры внешней среды терморегуляция в значительной мере определяется скоростью теплоотдачи через кожу. В условиях, когда организму необходимо максимально повысить теплоотдачу, значительного увеличения кровотока можно достигнуть только увеличением количества крови, выбрасываемой сердцем в аорту. Поэтому при повышении температуры окружающей среды у человека возрастает частота сердечных сокращений и систолический объем крови.

Под действием холода происходит спазм периферических сосудов и перераспределение крови- централизация кровообращения. При этом теплоотдача в организме существенно снижается. Увеличивается частота сердечных сокращений. В результате роста сосудистого сопротивления повышается артериальное давление.

Задание 1.

Ход работы. Обследуемый погружает 4 пальца кисти руки до уровня большого пальца на 1 мин в эксикатор с горячей водой ($t = 50\text{-}60^0C$). Затем руку вынимают из эксикатора и аккуратно обсушивают (не растирают). При исследовании реакции на воздействие холода обследуемый погружает четыре пальца кисти руки в эксикатор с ледяной водой до уровня большого пальца на 2 мин. Затем руку вынимают и также обсушивают. Перед началом эксперимента, во время его и в течение нескольких минут после (до восстановления) у обследуемого регистрируют (ЧСС), (АД),

температуру тыльной поверхности кисти (в месте, не смоченном водой) и температуру тела. Результаты заносят в таблицы 1, 2.

Таблица 1

Показатели	Фон	Тепло, 1 мин	Время восстановления, мин							
			1	2	4	6	8	10	12	14
ЧСС, ударов/мин										
АД, мм рт. ст.										
Т кисти, ^{0}С										
Т тела, ^{0}С										

Таблица 2

Показатели	Фон	Холод, 2 мин	Время восстановления, мин							
			1	2	4	6	8	10	12	14
ЧСС, ударов/мин										
АД, мм рт. ст.										
Т кисти, ^{0}С										
Т тела, ^{0}С										

Делают выводы о механизмах влияния повышенной и пониженной температуры на организм человека.

Задание 2. Влияние повышенной температуры окружающей среды на сердечную деятельность лягушки.

Цель занятия. Изучить влияние повышенной температуры окружающей среды на сердечную деятельность лягушки.
Приборы и материалы: лягушка, хирургические инструменты, раствор Рингера, кимограф, спирт этиловый.

Ход работы. Наркотизированную лягушку фиксируют на пробковой дощечке в спинном положении, обнажают сердце, снимают перикард, верхушку сердца соединяют с помощью серфина с рычажком Энгельмана, включают кимограф и записывают исходную механокардиограмму. Получив устойчивую кардиограмму и подсчитав число сердечных сокращений в минуту, на брюшко и задние лапки накладывают слой ваты, которую обильно и часто смачивают горячей водой, подогретой до 30^{0}С. Продолжая вести запись, обращают внимание на изменение ритма, силы и частоты сердечных сокращений. После этого вату убирают и следят за восстановлением деятельности сердца. После этого лягушку обкладывают снегом или толченым льдом. Следят при этом за деятельностью сердца.

Делают выводы о влиянии повышенной температуры окружающей среды на сердечную деятельность лягушки.

Задание 3. Влияние внешнего переохлаждения на частоту дыхания и работу сердца, внешнюю и внутреннюю температуру пойкилотермного и гомойотермного животного.

Цель занятия. Исследовать влияние внешнего переохлаждения на дыхание и работу сердца, внешнюю и внутреннюю температуру пойкилотермного и гомойотермного животного.
Приборы и материалы: кролик, крупная лягушка, термометр спиртовой и ртутный, электротермометр, фонендоскоп.

Ход работы. Предварительно у животных измерить внутреннюю и наружную температуру, после чего поместить на 25 мин в холодильную камеру и повторить измерения.

По результатам выполненной работы сделать выводы.

Занятие 4. Газообмен организма и условия среды

Цель занятия. Изучить механизмы развития разных типов гипоксии и влияние гипер- и гипокапнии на организм человека.
Приборы и материалы: секундомер, таблицы, справочный материал.

Гипоксия, или кислородная недостаточность, обычно встречается в высоких широтах высокогорья и высоких слоях атмосферы. Кроме того, гипоксия может возникать в аварийных ситуациях, например, при землетрясениях, обвалах в шахтах. Острая гипоксия является одной из актуальных проблем авиакосмической медицины. Выделяют несколько типов гипоксических состояний. Гипоксия, возникающая у человека при подъеме на большие высоты, обычно называют *гипоксической гипоксией,* или *токсической гипоксией.* При развитии этой формы гипоксии парциальное давление кислорода в артериальной и венозной крови понижено. При развитии *ггтоксической гипоксии* выделяется две фазы: острая и хроническая. Острая фаза гипоксии проявляется, например, при быстром "подъеме" на высоты в барокамере, когда парциальное давление кислорода снижается до 12-10%. К хронической гипоксии относят все случаи, когда человек в условиях дефицита кислорода во вдыхаемом воздухе

находится длительное время, измеряемое днями, месяцами и годами.

Исследователи описывают две формы острой гипоксии – коллаплоидную и обморочную. Коллаплоидная форма наиболее часто встречается при относительно умеренном дефиците кислорода (при подъеме на высоты 5000-6000 м) или при дыхании газовыми смесями с низким содержанием кислорода. Коллаплоидная форма возникает у 3% практически здоровых людей и у 25% людей с сердечно-сосудистой недостаточностью при подъеме в барокамере на высоту 5000 м. При коллаплоидной форме высотной болезни обследуемые сами отмечают ухудшение самочувствия. Они жалуются на общую слабость, появление чувства жара внутри во всем теле, появление перед глазами серой или черной пелены, иногда встречаются жалобы на недостаток воздуха, шум в ушах, тошноту и головокружение. Развитие коллаплоидного состояния происходит при снижении насыщения кислородом артериальной крови до 85-60%. Обморочная форма гипоксии, как правило, возникает при значительном дефиците кислорода, на высотах более 7000 м. Потеря сознания наступает внезапно, через 12-15секунд после подъема без каких-либо признаков.

Причиной развития *гипоксической гипоксии* является снижение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, что приводит к снижению парциального давления кислорода в артериальной крови и уменьшению его поступления в ткани. В первую очередь от гипоксии страдают клетки головного мозга. При гипоксии резко изменяется работа органов дыхания. Многие исследователи отмечают, что первая реакция на гипоксию проявляется в частом и глубоком дыхании, затем дыхание становится редким и поверхностным, в результате чего уменьшается жизненная емкость легких, затем дыхание становится судорожным и постепенно угасает. Что же препятствует развитию постоянной гипервентиляции легких при гипоксии? На этот вопрос ответили еще в1937 году Холден и дыхательного центра к углекислому газу, являющемуся основным фактором, Пристли. Ученые доказали, что гипервентиляция легких при гипоксии приводит к гипокапнии, повышенной чувствительности, вызывающей возбуждение центра вдоха. При гипоксии изменяется и работа сердца.

Сначала отмечается повышение частоты пульса, а затем наступает резкое снижение частоты и нарушение ритма сердечных сокращений. Гипокапния вызывает падение артериального давления вследствие снижения возбудимости сосудодвигательного центра, а также уменьшает коронарный кровоток при одновременном повышении давления в коронарных сосудах. Установлено, что смесь углекислоты и кислорода ведет не только к увеличению легочной вентиляции, но и к увеличению напряжения кислорода в миокарде, ускоряет кровоток в мозговых тканях, в 3-4 раза повышая их оксигенацию, что значительно улучшает состояние нервной системы и организма в целом. Добавление углекислоты в барокамере ведет к увеличению высотного потолка у человека и животных, способствует предотвращению горной болезни.

Гиперкапния, возникающая при аварийных ситуациях, при работе в замкнутых помещениях, вызывает в организме человека глубокие изменения. В первое время при гиперкапнии повышается активность хеморецепторов аортальной и синокаротидной зон, что приводит к увеличению легочной вентиляции.

Но при длительном пребывании в условиях гиперкапнии снижается возбудимость дыхательного центра к углекислому газу и замедляется ритм дыхательных движений, а из-за недоокисленных продуктов обмена веществ в организме в тканях развивается метаболический ацидоз. Обнаружено, что при гиперкапнии происходит уменьшение сахара в крови, уменьшается запас гликогена в печени, усиливается деминерализация костей, в мозговой ткани уменьшается содержание АТФ, нарушается белковый обмен. Гиперкапния оказывает неблагоприятное действие на сердечную мышцу, снижая амплитуду сокращений вплоть до остановки.

Длительное пребывание человека в условиях гиперкапнии характеризуется появлением ряда неприятных субъективных симптомов: головная боль, чувство разбитости, раздражительность, нарушение сна, снижение работоспособности.

Увеличение содержания угольной кислоты во вдыхаемом воздухе до 5-6%приводит к расстройству памяти, внимания, нарушению тонкой двигательной координации, замедлению психомоторных реакций, появлению ошибок и описок, отмечается расстройство слуха и способность оценивать световые сигналы.

Контрольные вопросы

1. В каких условиях встречается гипоксия?
2. Дайте характеристику "гипоксической гипоксии".
3. Какие изменения в составе крови происходят при адаптации к условиям гипоксии на высотах 3000-4000 м?

Задание 1. Изучение влияния гипоксии на организм человека.

1. Пользуясь учебником, таблицами и справочным материалом, запишите в тетрадь типы гипоксических состояний.
2. Укажите причины и объясните механизм возникновения отдельных типов гипоксии.
3. Выясните механизм экстренной и долговременной адаптации организма человека к гипоксии.
4. Опишите характер и последовательность расстройств физиологических функций в процессе развития острой и хронической гипоксии.
5. Составьте таблицу "Фазы и механизм гипоксических состояний".
6. Составьте подобную таблицу о влиянии гиперкапнии на организм человека.

Функциональное состояние систем 1 фаза 2 фаза

1. Система крови
2. Система кровообращения
3. Органы дыхания
4. Центральная нервная система
5. Высшая нервная деятельность

Задание 2. Определение влияния гипо- и гиперкапнии на организм человека.

В эксперименте принимают участие все студенты группы.

1. Определите время произвольной задержки дыхания после глубокого вдоха.

2. Произведите гипервентиляцию легких, совершив 20 глубоких вдохов и выдохов, и задержите дыхание. Следует иметь в виду, что количество вдохов и выдохов следует определять индивидуально, так как у некоторых людей удаление незначительного количества углекислоты может вызвать головокружение. Поэтому в зависимости от самочувствия число глубоких вдохов можно уменьшить.

3. После гипервентиляции легких снова определите время задержки дыхания.

4. Полученные данные запишите в таблицу 3.

Таблица 3

Время задержки дыхания до и после гипервентиляции легких

№	Фамилия испытуемого	До гипервентиляции	После гипервентиляции

а) Определите минимальное и максимальное время задержки дыхания.

б) Объясните, почему у испытуемых разное время задержки дыхания до и после гипервентиляции легких?

в) Чем можно объяснить индивидуальный разброс данных о времени задержки дыхания?

Задание 3. Определение показателей устойчивости организма к гипоксии.

1. Сосчитайте пульс в течение одной минуты. Определите время задержки дыхания после глубокого вдоха (при этом зажмите пальцами ноздри). Данные пульса и задержки дыхания (апноэ) в секундах запишите в виде дроби: пульс-апное (например, 80/40=2). Чем меньше полученный показатель, тем выше устойчивость организма к недостатку кислорода.

2. Сделайте 10 приседаний или десять раз встаньте со стула (в зависимости от общего состояния). Выдыхать во время приседаний. Выполнив задание, отдохните сидя в течение 4 минут, спокойно подышите. Затем снова определите частоту пульса и время задержки дыхания.

Оценка результатов

а) Если рассчитанный по приведенной формуле показатель будет меньше, чем определенный при покое, то это означает, что устойчивость организма к гипоксии под влиянием мышечной нагрузки возрастает.

б) Если величина показателя после отдыха увеличивается, то следует уменьшить мышечную нагрузку, посоветоваться с врачом относительно общего состояния здоровья и необходимости тренировки экономного дыхания.

Занятие 5. Водный обмен и условия среды

Задание 1. Влияние гипертонического раствора натрия хлорида на водный обмен лягушки.

Цель опыта: Изучить влияние гипертонического раствора хлорида натрия на водный обмен лягушки.
Приборы и материалы: шприцы на 2 мл с иглами, электрические весы, стеклянные банки на 500 мл, марлевые салфетки, 20% раствор натрия хлорида, лягушки.

Ход работы. Подбирают двух лягушек с одинаковой или близкой массой тела. Подопытной лягушке к лапке привязывают лигатуру. Этой лягушке в лимфатический мешок (под кожу спины) вводят 2 мл 20% раствора хлорида натрия, а контрольной – такой же объем изотонического раствора. Массу тела каждой лягушки отмечают в протоколе. Обеих лягушек помещают в стеклянную банку с водой. Через 40 минут их извлекают из банки, взвешивают каждую в отдельности и устанавливают изменение массы тела.

По завершении опыта делают выводы, объясняют механизм развития отека в опыте.

Задание 2. Влияние гиперсмолярной среды на обмен воды у лягушки.

Ход работы. Взвешивают двух лягушек, массу каждой записывают в протокол. Затем одну из них помещают в банку с водой, а другую – в банку с 20% раствором хлорида. Через час лягушек взвешивают снова. Отмечают массу тела лягушек до опыта и через час после опыта. Делают выводы.

Занятие 6. Абиотические и антропогенные факторы в жизни организмов. Влияние умственного труда на функциональное состояние организма

Цель работы: выяснить, какие изменения происходят в сердечной деятельности и в сосудистой гемодинамике у человека при напряженной умственной работе в условиях нормальной повседневной учебы.
Приборы и материалы: сфигмоманометр (тонометр), фонендоскоп, секундомер, набор карточек с задачами, таблицы Анфимова.

Умственная работа включает мыслительный и эмоциональный компоненты.

Мыслительный компонент преобладает, когда работа в первую очередь требует использования интеллектуальных способностей, направленных на обдумывание и концентрацию внимания либо на обнаружение и обработку сигналов.

Умственная работа, в которой преобладают эмоциональные компоненты, связана с конкретными реакциями вегетативной нервной системы и выражается в настроении человека. Поэтому умственную работу, например, в художественном творчестве, научном исследовании, учебе часто нельзя измерить.

Умственная работа в школе или в вузе, как свидетельствуют исследователи, – это тяжелый труд. Например, в работе Б.М. Федорова (1977) отмечается, что решение трудных арифметических задач вызывает продолжительное повышение артериального давления и существенное изменение сердечной деятельности вплоть до нарушений ритма. Исследования В.К. Кавроцкого (1985) показали, что даже при такой, казалось бы легкой умственной деятельности, как "чтение про себя", в организме повышается обмен веществ на 16%, а при чтении вслух обмен веществ возрастает на 46%. Умственная работа, связанная с нервно-эмоциональным напряжением (например, ответ с места, ответ у доски или на экзамене, выполнение контрольной работы и т.п.), вызывает повышение систолического давления крови на 20-30 мм рт. ст., учащение пульса на 15-30ударов в минуту, увеличение сахара в крови на 30-40 мг%.

Изменения сердечной деятельности и артериального давления во время напряженной умственной работы зависят от многих факторов, в том числе от эмоционального состояния человека, реактивности его нервной системы, исходного функционального состояния сердца и сосудов, а также от заинтересованности быстро и правильно решать поставленные задачи, степени их трудности и особенно от лимита времени. Следует отметить, что изменения сердечной деятельности и системной гемодинамики являются не только показателями эмоционального стресса, но и следствием адаптационной перестройки системы кровообращения соответственно характеру умственной деятельности.

Исследования А.И. Кулака (1974) показали, что в процессе усвоения нового материала у студентов частота сердечных сокращений повышается на 6-18 %, а при интенсивном восприятии новой информации увеличивается длительность сердечных циклов.

Задание 1. Изучение влияния напряженной умственной работы на сердечно-сосудистую деятельность.

Работа выполняется парами, при условии, что каждый поочередно должен выполнить роли испытуемого и экспериментатора.

1. Определить у испытуемого частоту сердечных сокращений (ЧСС), величины систолического (СД) и диастолического (ДД) давления крови в состоянии относительного покоя.

2. Предупредить испытуемого, что через две минуты ему будет предъявлена трудная задача (перемножить в уме два двухзначных числа за две минуты), после этого сообщения измерить ЧСС, СД и ДД.

3. Предъявить испытуемому карточку с заданием умножить в уме два двухзначных числа (время экспозиции карточки 15 секунд). На решение задачи отводится две минуты. Это ограничение во времени определяет стрессовую ситуацию. Исследуемые параметры у испытуемого определить в начале решения задачи и в конце второй минуты.

4. Предоставить испытуемому отдых в течение 2-3 минут и вновь измерить ЧСС, СД и ДД.

5. Предупредить испытуемого о предстоящем решении следующей задачи и определить исследуемые параметры.

6. Предъявить карточку со вторым заданием (умножить трехзначное число на двухзначное). Время экспозиции карточки 15 секунд, время для решения задачи – две минуты. Исследуемые параметры определить в начале решения задачи и в конце второй минуты.

7. Предоставить испытуемому отдых в течение 2-3 минут и вновь измерить ЧСС, СД и ДД.

8. Предупредить испытуемого о предстоящем решении третьей задачи и вновь измерить исследуемые параметры.

9. Предъявить испытуемому карточку с лингвистической задаче (составить осмысленное предложение из слов,

начинающихся на заданные буквы). Время для решения задачи – две минуты. Исследуемые параметры определить в начале решения задачи и в конце второй минуты.

10. Предоставить испытуемому отдых в течение 2-3 минут и определить ЧСС, СД и ДД.

11. Пользуясь формулой Старра, определить величину систолического и минутного объема крови:

$$\text{СОК} = 100 + 0{,}5\text{ПД} - 0{,}6\text{ДД} - 0{,}6\text{В}$$

$$\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС},$$

где СОК – систолический объем крови в миллилитрах;
МОК – минутный объем крови в миллилитрах;
ПД – пульсовое давление в мм ртутного столба;
ДД – диастолическое давление в мм рт. ст.;
В – возраст в годах;
ЧСС – частота сердечных сокращений /пульса/ в минуту;
100 – константа; 0,5 и 0,6 – поправочные коэффициенты.

12. Общее периферическое сопротивление кровеносных сосудов (ОПС) определить по формуле:

$$\text{ОПС} = [(\text{АД средн.} \times 1333) / \text{МОК}] \times 60,$$

где АД (среднее) вычисляется по формуле:

$$\text{АД (среднее)} = 0{,}42\text{ПД} + \text{ДД},$$

где ПД пульсовое давление, определяемое по разности между СД и ДД.

13. Результаты обработки внести в таблицу 4.

14. Проанализируйте данные таблицы и определите, какой у испытуемого тип реакции сердечно-сосудистой системы.

Оценка результатов

Во время решения трудных задач в условиях дефицита времени Б.М.Федоров (1977) выделяет три типа возможных реакций сердечно-сосудистой системы.

Таблица 4

Изменение сердечной деятельности и сосудистой гемодинамики при напряженной умственной работе

Этапы наблюдений	ЧСС уд./мин	АД, мм рт. ст.	СОК, мл	МОК, мл	ОПС
Отдых					
Предупреждение					
Решение задачи №1 на 1 и 2 минутах					

Последействие					
Отдых					
Предупреждение					
Решение задачи №2 на 1 и 2 минутах					
Последействие					
Отдых					
Предупреждение					
Решение задачи №3 на 1 и 2 минутах					
Последействие					
Отдых					

Для первого типа характерно учащение сокращений сердца, повышение артериального давления, увеличение общего периферического сопротивления кровеносных сосудов, снижение ударного объема сердечного выброса крови.

Для второго типа изменений сердечно-сосудистой системы во время умственной работы также характерно учащение сердцебиений и повышение артериального давления, но при этом тонус сосудов системы высокого давления крови, т.е. ОПС не возрастает, а снижается.

Третий тип реакции характеризуется тем, что по ходу напряженной умственной работы второй, более адаптивный тип реакции сменяется первым. В начале решения задачи ОПС снижается, повышение артериального давления происходит за счет увеличения минутного объема крови, а затем ОПС возрастает, повышается артериальное давление за счет возрастания тонуса сосудов, снижается минутный объем крови.

Занятие 7. Общие принципы формирования адаптаций на уровне популяций. Динамичность факторов среды, реакция организмов на изменение фактора

(Учебные фильмы, презентации студентов по выбранным темам рефератов)

Темы рефератов

1. Физиологические механизмы природных адаптаций, виды адаптаций. Особенности явлений адаптации у человека.
2. Перестройка организма человека в процессе его становления (эволюция человека как биологического вида).
3. Проблемы народонаселения и экология питания.

4. Жизнь человека в жарком климате.
5. Жизнь человека в холодном климате.
6. Гипоксия, жизнь человека в горах.
7. Влияние окружающей среды на организм человека при занятиях спортом. Спорт в системе экологической культуры.
8. Память человека и адаптация.
9. Человек и экстремальные условия жизни – радиация, СВЧ, магнитные и электрические поля.
10. Проблема человек-оператор. Гипокинезия, болезнь движения и невесомость.
11. Биологический возраст человека, проблемы старения, причины преждевременного старения и их профилактика.
12. Загрязнение среды обитания и задачи охраны природы. Курение – персональная форма загрязнения воздуха.
13. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на центральную и вегетативную нервную систему.
14. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на эндокринную систему.
15. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на состояние сердечно-сосудистой системы.
16. Влияние опасных и вредных экологических факторов на сенсорные системы.
17. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на кроветворную и иммунные системы.
18. Влияние экологических факторов среды обитания на дыхание и обмен веществ и энергии.
19. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на систему терморегуляции.
20. Изменения костно-мышечной системы под воздействием опасных и вредных экологических факторов.

Рекомендуемая литература

1. Алексеев, В. С. Экология : учеб. пособие. – М. : РИОР, 2005. – 160 с.

2. Ботяжова, О. А. Сравнительная и экологическая физиология животных. Теплообмен и терморегуляция : текст лекций. – Ярославль : ЯрГУ, 2005 . – 77 с.

3. Ботяжова, О. А. Сравнительная и экологическая физиология животных : учеб. пособие. – Ярославль : ЯрГУ, 2010. – 114 с.

4. Ботяжова, О. А. Сравнительная и экологическая физиология животных : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов. – Ярославль : ЯрГУ, 2004. – 62 с.

5. Ботяжова, О. А. Экологическая физиология животных : практикум. – Ярославль : ЯрГУ, 2007. – 54 с.

6. Новиков, Ю. В. Экология: окружающая среда и человек : учебное пособие. – М. : Агентство «ФАИР», 2006. – 736 с.

7. Прохоров, Б. Б. Экология человека. Понятийно-терминологический словарь. – М. : Изд. МНЭПУ. – 1999. – 348 с.

8. Прохоров, Б. Б. Экология человека : учеб. для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2005. – 320 с.

9. Редина, М. М. Экономика природопользования : практикум. – Минск : Вышэйшая школа, 2006. –270 с.

10. Соколова, Л. П. Экология : учебник. – М. : Приор-издат, 2004. – 256 с.

11. Чернова, Н. М. Общая экология : учебник для студентов педагогических вузов / Н. М. Чернова, А. М. Былова. – М. : Дрофа, 2004. – 416 с.

12. Экология : учебное пособие / под ред. проф. В. В. Денисова. – 3-е изд., испр. и доп. – Ростов на Дону : ИКЦ «МарТ М», 2006. – 672 с.

Оглавление

Предисловие……... 3
Занятие 1. Взаимодействие организма и среды. Сенсорные системы – каналы связи с окружающей средой……. 4
Занятие 2. Общие принципы адаптации на уровне организма. 5
Занятие 3. Теплообмен и температура среды……. 8
Занятие 4. Газообмен организма и условия среды…… 11
Занятие 5. Водный обмен и условия среды……. 15
Занятие 6. Абиотические и антропогенные факторы в жизни организмов. Влияние умственного труда на функциональное состояние организма……..…… 16
Занятие 7. Общие принципы формирования адаптации на уровне популяций. Динамичность факторов среды, реакция организмов на изменение фактора……... 20
Рекомендуемая литература……... 22

Учебное издание

Зайцев Владимир Владимирович

Организм и среда

Методические указания для практических занятий

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 20.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,4, печ. л. 1,5.
Тираж 50. Заказ №382.
Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru