Реферат

На тему: «Мониторинг водных ресурсов»



Выполнила ученица «Вечерней школы г.Пинска» 12 «В» класса Федечко Мария

**Содержание:**

Введение …………………………………………………… 2

**Глава1.**ИСТОРИЯ И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МОНИТОРИНГА

1.1.Краткая история.

………………………………………………………………….. 3

1.2Определение и концепции мониторинга.

………………………………………………………………….. 4-5

1.3. Виды и структура мониторинга.

………………………………………………………………….. 6-7

**Глава 2.**МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

2.1. Наземные наблюдения.

…………………………………………………………………. 8-9

2.2. Биоиндикационные методы.

…………………………………………………………………. 10

2.3. Физико-химические методы.

…………………………………………………………………. 11

2.4Дистанционное зондирование.

…………………………………………………………………. 12-13

Заключение

…………………………………………………………………. 14

Литература

………………………………………………………………….. 15

-1-

**Введение**

Информация о состоянии окружающей природной среды, об изменениях этого состояния давно используется человеком для планирования своей деятельности. Уже более 100 лет наблюдения за изменением погоды, климатом ведутся регулярно в цивилизованном мире. Это всем нам знакомые метеорологические, фенологические, сейсмологические и некоторые другие виды наблюдений и измерений состояния окружающей среды. Теперь уже никого не надо убеждать, что за состоянием природной среды надо постоянно наблюдать.

Все шире становится круг наблюдений, число измеряемых параметров, все гуще сеть наблюдательных станций. Все большей сложностью обладают проблемы, связанные с мониторингом окружающей среды.

Основные понятия о мониторинге

Сам термин «мониторинг» впервые появился в рекомендациях специальной комиссии СКОПЕ (научный комитет по проблемам окружающей среды) при ЮНЕСКО в 1971 году, а в 1972 году уже появились первые предложения по Глобальной системе мониторинга окружающей среды (Стокгольмская конференция ООН по окружающей среде). Однако такая система не создана по сей день из-за разногласий в объемах, формах и объектах мониторинга, распределении обязанностей между уже существующими системами наблюдений. Такие же проблемы и у нас в стране, поэтому, когда возникает острая необходимость режимных наблюдений за окружающей средой, каждая отрасль должна создавать свою локальную систему мониторинга.

Мониторингом окружающей среды называют регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояния и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности.

-2-

**Глава1.**ИСТОРИЯ И ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МОНИТОРИНГА

1.1.Краткая история

Жизнь человека во все времена была тесно связана с водой. Водные объекты, в особенности реки, способствовали возникновению древнейших очагов культуры в Месопотамии, Египте, Индии, Китае, на Армянском нагорье, в Центральной и Южной Америке. Возраст некоторых гидротехнических сооружений – ирригационных и судоходных каналов, дамб и водохранилищ – около 8000 лет!

В то время, когда на территории современной Финляндии и Карелииещѐ, возможно, кое-где таяли остатки льдов последнего периода оледенения, а река Нева ещѐ не успела образоваться, в Египте уже велись простейшие гидрологические наблюдения – на скалах в 400 км выше Асуана отмечали уровни воды во время разлива Нила.

Древние выполняли грандиозные, даже по современным масштабам,

гидротехнические работы. Они сводились в основном к мелиорации болотистых заливных земель по берегам рек (Нил, междуречье Тигра и Евфрата, Инд, Хуанхэ), возведению дамб, созданию систем ирригации и осушения. Это требовало от древних строителей данных наблюдений за уровнем водных объектов и их режимом, состоянием и уровнем подземных вод; наблюдений за состоянием атмосферы.

Но только в период древнегреческой цивилизации человек впервые предпринимает серьѐзные попытки понять явления природы и начинает задумываться над их естественными причинами.

Уникальные гидротехнические сооружения были построены во время

расцвета Римской\_\_ империи. При правлении императора Нервы в Риме насчитывалось около 2 мл жителей. Ежедневно по трубопроводам подавалось до 1 млрд литров воды. В сутки на одного жителя приходилось 500 л.

Эта величина характерна для современных городов с миллионным населением. Отдельные части канализационной системы города, построенной в то же время, использовались вплоть до конца XIX в.

Важным рубежом можно считать конец XVII в., когда на основании

экспериментальных измерений и расчѐтов осадков, стока и испарения

впервые были установлены количественные соотношения главных фаз

круговорота воды и опровергнуты господствовавшие в то время фантастические представления о происхождении рек, источников и подземных вод.

-3-

1.2.Определение и концепции мониторинга

Наблюдения за состоянием окружающей природной среды ведутся

человеком давно. Они необходимы для определения условий обитания, ведения хозяйства, принятия мер по предотвращению неблагоприятных воздействий на жизнь людей и т. д. В состав данных о качестве среды входит как информация о существующем состоянии, так и прогнозы изменений природных условий .Как видно из истории, уже на ранних этапах развития цивилизации и культуры люди научились измерять важнейшие характеристики окружающей среды. Примером первых измерительных устройств могут служить« Нило меры », применявшиеся для регистрации уровней воды на реке Нил; дождемеры, известные древнегреческим учѐным, и даже древнейшие обсерватории (приливы) на территории Евразии и Северной Африки.

Практическим применением наблюдений может служить использование с глубокой древности растений как индикаторов для отыскания пресных вод в аридных областях – метод наблюдения, именуемый теперь биоиндикацией.

Важным рубежом в истории изучения окружающей среды можно счи-

тать эпоху Ренессанса, когда появились первые достаточно точные измерительные приборы (термометр Галилея, ртутный барометр Торричелли);это время первых экспериментальных измерений и расчѐтов осадков, стока и испарения и начало регулярных наблюдений за погодой и климатом, в том числе и в России.

В XIX и особенно в XX в. благодаря ряду важных разработок в области средств связи стала возможной обработка данных в почти реальном

масштабе времени и появилась возможность всестороннего исследования окружающей среды и прогнозирования природных явлений.

Мы знаем, что биосфера меняется как под влиянием ***естественных процессов****,* так и вследствие ***антропогенных воздействий***. *Биосфера ,* пословам В. И. Вернадского, *химически- резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно . Меняется физически и химически воздушная оболочка суши, все еѐ природные воды.* Естественные изменения среды изучаются гидрометеорологической , сейсмической, ионосферной, гравиметрической, магнитометрической идругими службами. Чтобы выделить эти антропогенные изменения ***на фоне*** естественных воздействий , необходимы специальные наблюдения.

-4-

Систему наблюдений за изменением состояния окружающей природ-

ной среды называют ***мониторингом***.

***Мониторинг* – *это система контроля, оценки и прогноза качества***

***окружающей природной среды, включающая наблюдения за воздейст-***

***вием на неѐ человека.***

Идея глобального мониторинга появилась в 1971 г. в связи с подго-

товкой к проведению Стокгольмской конференции ООН по окружающей

среде (1972). Первые предложения по разработке такой системы были вы-

двинуты Научным комитетом по проблемам окружающей среды. Первая

концепция мониторинга, предложенная профессором Р. Мэнном, была об-

суждена на первом межправительственном совещании по мониторингу

(Найроби, 1974).

В российской науке теоретические аспекты проблемы представлены

двумя концепциями.

***Концепция И. П. Герасимова***.

Мониторинг состоит из двух блоков.

*Первый, исходный блок* – биоэкологический мониторинг, в задачу которого входит наблюдение за влиянием среды на состояние здоровья людей.

*Второй блок* – геоэкологический мониторинг, его содержание – наблюдение за изменением природных экосистем и преобразование их в природно-технические.

***Концепция Ю. А. Израэля***.

Мониторинг – информационная система для обнаружения антропогенных изменений окружающей среды на фоне еѐ естественных колебаний. В задачи такой системы входят, во-первых, слежение за факторами воздействия на среду, еѐ состоянием и изменениями, во-вторых, прогноз состояния биосферы и, в-третьих, оценка изменений этого состояния и его тенденций. Состояние среды можно оценивать по отдельным аналитическим или интегральным синтетическим показателям, используя в качестве критериев ПДК или экологически допустимые концентрации.

Основные вопросы концепции И. П. Герасимова более подробно рас-

сматриваются в курсе «Геоэкология», поэтому «Мониторинг водных

объектов» будет строиться на положениях концепции Ю. А. Израэля.

-5-

1.3.Виды и структура мониторинга

Выделяют глобальный, национальный, региональный, локальный и

импактный мониторинги.

***Глобальный (биосферный или базовый)*** мониторинг осуществляется на основе международного сотрудничества и позволяет оценить современное состояние всей природной системы Земли в целом. В настоящее время в рамках проекта ООН создана *глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС)*с центром в Канаде.

Частью этой системы является программа, посвященная водным проблемам, – ***ГСМОС (Вода)***.

В программе ГСМОС (Вода) активное участие принимают 4 специа-

лизированных учреждения ООН: Программа ООН по окружающей среде

(ЮНЕП), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ),

Всемирная метеорологическая организация (ВМО) и Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО).

***Задачами*** программы ГСМОС (Вода) является следующее:

*- мониторинг распространения и трансформации загрязняющих ве-*

*ществ в водной среде;*

*- оповещение о серьезном нарушении состояния водных объектов;*

*- напоминание правительствам о необходимости принятия мероприя-*

*тий по охране, восстановлению и улучшению окружающей среды.*

***Программа*** ГСМОС (Вода) включает 7 основных пунктов:

*- создание всемирной сети станций мониторинга;*

*- разработка единой методики отбора и анализа проб воды;*

*- осуществление контроля за точностью данных;*

*- использование современных систем хранения и распространения ин-*

*формации;*

*- организация повышения квалификации для специалистов;*

*- подготовка методических справочников;*

*- обеспечение необходимым оборудованием (в отдельных случаях).*

*-6-*

***Национальный*** мониторинг осуществляется в пределах государства

специально созданными органами.

В 1972 г. на базе станций гидрометеослужбы организована ***Общегосу-***

***дарственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей***

***среды (ОГСНК)***.

ОГСНК состоит из ***нескольких уровней***:

 *станций наблюдения (первичных пунктов), осуществляющих наблюде-*

*ния, определенную обработку и обобщение данных;*

 *территориальных и региональных центров, осуществляющих обобще-*

*ния, анализ материалов, составление местных прогнозов и оценку со-*

*стояния окружающей среды по своей территории;*

 *Гидрометцентра и других головных центров (НИИ).*

Помимо ОГСНК Росгидромета мониторинг осуществляет ряд служб,министерств и ведомств.

Результат деятельности этих организаций – ***водный кадастр***. Государственный водный кадастр представляет собой систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны, включающий количественные и качественные показатели, данные регистрации водопользователей и учета использования вод. Основная задача ГВК – обеспечение народного хозяйства необходимыми данными о водных ресурсах, водных объектах, режиме, качестве и использовании природных вод, а также водопользователях.

***Региональный*** мониторинг осуществляется за счѐт станций системы, куда поступает информация в пределах крупных районов, подверженных интенсивному хозяйственному освоению, а следовательно, и антропогенному воздействию.

Для проведения мониторинга ***вод суши*** организуется стационарная

сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением по-

верхностных вод, специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач или временная экспедиционная сеть пунктов.

***Локальный*** мониторинг представляет собой наблюдения за водной и воздушной средой различных зон города, промышленных и сельскохозяйственных районов и отдельных предприятий.

***Импактный*** мониторинг обеспечивает наблюдения в особо опасных зонах и местах, непосредственно примыкающих к источникам загрязняющих веществ. Структура системы мониторинга включает 4 блока: «Наблюдения»,«Оценка фактического состояния», «Прогноз состояния» и «Оценка прогнозируемого состояния».

-7-

**Глава2.** МЕТОДЫ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

2.1.Наземные наблюдения

Мониторинг должен включать наблюдения за источниками и характером воздействия; состоянием окружающей природной среды экосистем и биосферы в целом. Подразумевается также получение данных о фоновом состоянии наблюдаемых объектов.

Для определения динамики изменений состояния среды измерения

должны проводиться через определѐнные интервалы времени, а по важ-

нейшим показателям – непрерывно. Для выделения антропогенных воз-

действий необходимо знать первоначальное состояние экосистем. Для этого необходима информация о ***фоновом*** состоянии водной среды (наблюдения на местах, удалѐнных от источников воздействия), как в целом, так и каждого региона и района. Наземные наблюдения по глобальному мониторингу за водными объектами проводятся в биосферных заповедниках. Сеть станций должна охватывать каждый из биномов на Земле. Общее количество станций оценено в 20 – 40 единиц. Наблюдения на станциях глобального фонового мониторинга носят комплексный характер. Диагностируется атмосфера (на высоте 2 м от подстилающей поверхности); атмосферные выпадения и снежный покров; водные объекты; почва и биологические объекты. Все работы проводятся по единой программе.

Мониторинг водных объектов включает наблюдения за поверхностными и подземными водами, донными отложениями и взвесями. Отслеживаются свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, бензапирен, ДДТ, хлорорганические соединения и биогенные элементы. Вода и взвеси наблюдаются в характерные гидрологические периоды (половодье, межень, паводки), а донные отложения – один раз в год.\_\_

При проведении работ широко используются методы химического и физико-химического анализа, позволяющие определить количественный и качественный состав загрязняющих веществ в природной среде.

Стандартными методами контроля за состоянием загрязнения вод на более низких уровнях являются также определение *химического потребления кислорода (ХПК)* и *биохимического потребления кислорода (БПК)*.

-8-

*Химическое потребление кислорода* – величина, характеризующая

общее содержание в загрязнѐнной воде органических и неорганических

восстановителей, реагирующих с сильными окислителями. ХПК обычно

выражают в единицах количества кислорода, расходуемого на окисление.

*Биохимическое потребление кислорода* – количество кислорода на

единицу объѐма воды (1 л), необходимое на окисление всех органических

веществ в аэробных условиях за определѐнное время (несколько суток).

При анализе состава сточных вод чаще всего применяют «многоком-

понентные» методы, позволяющие определять широкий спектр химических веществ. К ним относятся атомно-эмиссионный, рентгеновский и хроматографический методы.

Отдельным видом наземных наблюдений можно считать ***«наземную или полевую проверку»***, т. е. наблюдения поверхности Земли на специально выбранных тестовых участках в связи с дистанционными исследованиями.

Подобные наблюдения проводятся для проверки точности и калибровки приборов, используемых в дистанционных методах зондирования, и для проверки правильности интерпретации информации, полученной на основе показаний этих приборов.

-9-

2.2. Биоиндикационные методы

Видовой состав и численность обитателей водоема зависят от свойств воды. Главная идея биомониторинга состоит в том, что гидробионты отражают сложившиеся в водоеме условия среды. Те виды, для которых эти условия неблагоприятны, выпадают, заменяясь новыми видами с иными потребностями.

***Биоиндикация*** – метод обнаружения и оценки воздействия абиотических и биотических факторов на живые организмы при помощи биологических систем, обнаружения и определения антропогенных нагрузок по реакциям на них живых организмов и их сообществ. Это исследование группы особей одного вида или биотических сообществ, по наличию, состоянию, и поведению которых судят об изменениях в среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей.

Простейшим диагностическим признаком служит *общий физиономический облик*, обусловленный преобладанием тех или иных жизненныхформ организмов. Характерным индикатором является *видовой состав*.

Возможны следующие уровни биоиндикации:

*- биохимические и физиологические реакции (изменение различных про-*

*цессов и накопление определѐнных токсикантов в органах);*

*- аналитические, морфологические, биоритмические и поведенческие реакции;*

*- флористические и фаунистические изменения;*

*- популяционные, биогеоценотические и экосистемные изменения.*

Биоиндикаторами могут служить как отдельные процессы в клетке

или организме (уменьшение содержания хлорофилла, накопление серы в листьях), так и морфологические изменения (изменения формы и размера листовой пластинки, снижение линейного и радиального прироста).

Существуют два основных метода биоиндикации: пассивный и актив-

ный . В первом случае исследуют видимые или незаметные повреждения и

отклонения от нормы, являющиеся признаками неблагоприятного воздей-

ствия , во втором используют ответную реакцию наиболее чувствительных

к данному фактору организмов ( биотестирование ) . Это может быть как

один фактор (СО2) , так и многокомпонентная смесь (выхлопные газы).

В порядке возрастания толерантности к загрязнениям растительные

организмы можно расположить так: грибы, лишайники, хвойные, травянис-

тые растения, листопадные деревья.

-10-

2.3.Физико-химические методы

Для проведения физико-химического анализа воды необходимо правильно провести отбор проб . В зависимости от цели исследования проба воды для анализа может быть получена несколькими способами:

- путем однократного отбора всего количества воды, нужного для

анализа;

- смещение проб, отработанных через определенные промежутки времени в одном месте исследуемого водоема;

- смещение проб, отработанных одновременно в разных местах исследуемого водоема.

Отбор проб воды на проточных водоемах производится на 1 км выше ближайшего по течению пункта водопользования (водозабор для питьевого водоснабжения, места купания, организованного отдыха, территория населенного пункта), а на непроточных водоемах и водохранилищах – на 1км в обе стороны от пункта водопользования.

Обычно пробы в створе отбираются в трех точках (у обоих берегов и в фарватере); при ограниченных технических возможностях или на не-

больших водоемах допускается отбор проб в одной – двух точках (в местах наиболее сильного течения). Чаще всего пробы отбираются в 5 – 10 м от берега на глубине 50 см. Объектом особого внимания должны стать загрязненные струи.

Если на реке имеется сброс сточных вод от промышленных предприятий , стоки животноводческих ферм и т. д., то отбор проб воды проводят ниже сброса на 500 м, что позволяет контролировать степень загрязнения воды в реке сточными водами (для сравнения следует взять пробу на 500 м выше сброса сточных вод).\_\_ Если предполагается, что в результате сброса сточных вод в придонных слоях накапливаются оседающие вредные вещества, которые могут стать источником вторичного загрязнения воды, отбирают природные пробы на расстоянии 30 – 50 см от дна.

В водохранилищах, озерах, прудах, где течение воды резко замедленно, качество воды может быть неоднородным на различных участках (здесь возможно возникновение вторичных источников загрязнения), по-этому в этих водоемах обычно берут серию проб по глубине.

Сразу же после взятия пробы необходимо сделать запись об условиях сбора, направлении ветра, указать дату и час отбора воды.

-11-

2.4. Дистанционное зондирование

Под ***дистанционным наблюдением*** понимают бесконтактную регистрацию электромагнитного поля и интерпретацию полученных изображений. Преимущества дистанционных методов наблюдения заключаются в многомасштабности и многовременности .

Периодичность дистанционных наблюдений за основными природными и антропогенными процессами.

Система ДМЗ состоит из следующих элементов:

*- банка данных исходной информации;*

*- регулярно восполняемого банка аэрокосмических материалов;*

*- системы оперативного дешифрирования материалов съѐмок*

**Дистанционные методы наблюдения включают:**

***-***  *составление тематических карт, отражающих распределение и со-*

*- стояние природных и антропогенных объектов на начало работ по мониторингу;*

*- осуществление регулярного картографического слежения за происхо-*

*дящими изменениями природных и антропогенных объектов на основа-*

*нии регулярно повторяемых аэрокосмических съѐмок.*

Все дистанционные методы наблюдений за окружающей средой можно подразделить на ***активные*** и ***пассивные***. В основе обоих методов лежит взаимодействие электромагнитных волн оптического диапазона частот с материальными объектами и распространение этих волн в вакууме, атмосфере и в водной среде.

Особенностью пассивных методов является наличие в аппаратуре

лишь приѐмника оптического излучения. Источником излучения, несущего информацию об объекте, служит в конечном счете Солнце.

В активных методах аппаратура включает не только приѐмник, но и источник зондирующего излучения (сигнала), посылаемого с летательного аппарата на Землю.

На современном этапе развития техники дистанционного зондирования из космоса используются в основном пассивные методы, требующие малогабаритной аппаратуры с умеренным потреблением энергии. Использование передатчика в активных методах приводит к увеличению размеров аппарата, его массы и требуемой энергии. Однако информативность активных методов значительно выше.\_\_

Носителями аппаратуры могут быть различные наземные установки

(вышки), аэростаты, средневысотные и высотные беспилотные и пилоти-

руемые самолѐты, высотные научно-исследовательские ракеты, пилоти-

руемые космические летательные аппараты и орбитальные станции, искус-

ственные спутники Земли.

-12-

***Пассивные методы****.* Простейшим оптическим методом исследования Земли из космоса является визуальное наблюдение. К приборам, работающим в видимом диапазоне электромагнитного спектра, относятся различного типа фотографические камеры (покадровые, панорамные и щелевые) и телевизионные камеры со специальной передающей электронно-лучевой трубкой. Кроме того, для получения изображения в нескольких диапазонах длин волн применяется многозональное фотографирование. Преимуществом этой аппаратуры являются еѐ надѐжность, хорошая разрешающая спо-собность на местности, большая информативность. Недостатки – зависимость от облачности и солнечного освещения.

К приборам, работающим за пределами видимого диапазона электромагнитного спектра, относятся инфракрасные и микроволновые радиометры, измеряющие величину потока излучения, образующегося отражѐнной и рассеянной солнечной радиацией и собственным излучением земной поверхности и атмосферы в различных диапазонах длин волн. Инфракрасные радиометры по своим преимуществам и недостаткам сходны с системами, работающим в видимом диапазоне спектра. Микроволновые радиометры имеют невысокую разрешающую способность, но их работа не зависит от погодных условий.

***Активные методы****.* К активным средствам зондирования, посылающим сигналы и регистрирующим их отражение от земной поверхности, относятся микроволновые радары и лидары (лазерные радары). Основными преимуществами этих систем являются независимость от погодных условий и освещения, зондирование поверхностных слоѐв, в том числе вглубь. Недостатки – невысокая разрешающая способность, мелкий масштаб изображения.

-13-

**Заключение**

Система единого экологического мониторинга предусматривает разработку двухуровневых математических моделей промышленных предприятий с различной глубиной проработки.

Первый уровень обеспечивает детальное моделирование технологических процессов с учетом влияния отдельных параметров на окружающую среду.

Второй уровень математического моделирования обеспечивает эквивалентное моделирование на основе общих показателей работы промышленных объектов и степени их воздействия на окружающую среду. Эквивалентные модели необходимо иметь прежде всего на уровне администрации региона с целью оперативного прогнозирования экологической обстановки, а также определения размера затрат на уменьшение количества вредных выбросов в окружающей среде.

Моделирование текущей ситуации позволяет с достаточной точностью выявить очаги загрязнения и выработать адекватное управляющее воздействие на технологическом и экономическом уровнях.

При практической реализации концепции единого экологического мониторинга не следует забывать: о показателях точности оценки ситуации; об информативности сетей (систем) измерений; о необходимости разделения (фильтрации) на отдельные составляющие (фоновые и от различных источников) загрязнения с количественной оценкой; о возможности учета объективных и субъективных показателей. Данные задачи решает система восстановления и прогноза полей экологических и метеорологических факторов.

Таким образом, единая государственная система экологического мониторинга, несмотря на известные трудности, обеспечивает формирование массива данных для составления экологических карт, разработки ГИС, моделирования и прогноза экологических ситуаций в различных регионах

-14-

**Литература**

1. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология Общий курс: В 2 т. Т.1. Теоретические основы инженерной экологии: Учеб. Пособие для втузов/ Под ред. И.И. Мазура. — М.: Высш. шк., 1996.
2. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. Учебное пособие для системы повышения квалификации и переподготовки государственных служащих. Под общей редакцией проф. В.И. Данилова-Данильяна. — М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.
3. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В.Ф. Протасова. — М.: Финансы и статистика, 1995.
4. Моисеев Н.Н. Экология и образование. М., 1996. С. 24.

5. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. по-

собие: В 2 ч. / Ю.А. Афанасьев, С.А. Фомин, В.В. Меньшиков и др. М.,

2001.

-15-