

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

**Б.В. Нуждин, О.А. Гусева**

# **География Ярославской области**

*Учебное пособие*

Рекомендовано  
учебно-методическим советом университета  
для студентов, обучающихся по специальностям  
020801 Экология и 020800 Экология и природопользование

Ярославль 2008

УДК 910  
ББК Д891(2Рос – 4Яро)я73  
Н 88

Рекомендовано Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2008 года.

**Рецензенты:**

Председатель комитета нормирования и экологической экспертизы  
департамента охраны окружающей среды  
и природопользования Ярославской области,  
государственный советник А.С. Дунаев;  
кафедра зоологии ЯГПУ им. К.Д. Ушинского

**Н 88**      **Нуждин, Б.В.** География Ярославской области: Учебное пособие  
/ Б.В. Нуждин, О.А. Гусева; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ,  
2008. – 120 с.  
**ISBN 978-5-8397-0632-3**

Даётся описание природы Ярославского края как целостной геосистемы и по отдельным составляющим её компонентам. Такое соединение материала позволяет реальнее представить пределы дозволенного антропогенного воздействия на природные комплексы и точнее определить величину возможных последствий в результате воздействия на них хозяйственной деятельности человека. Фактические данные о наиболее важных сторонах природы увязываются с идеей оптимизации взаимоотношений природы и общества во имя реализации плана коэволюции, т.е. совместного устойчивого их развития.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальностям 020801 Экология и 020800 Экология и природопользование (дисциплина «География», блок ЕН), очной и заочной форм обучения.

Табл. 10. Библиогр.: 45 назв.

**ISBN 978-5-8397-0632-3**

© Ярославский  
государственный  
университет, 2008

## Введение в физическую географию

«...Для того чтобы понимать и чувствовать природу, недостаточно её видеть, необходимо знать науку о ней».

*А.П. Платонов*

**Физическая география** – это наука о земном пространстве, т.е. **наука о том**, что существует (*находится или расположено*) на поверхности Земли. Среди большого числа разных и важных областей знаний о природе Земного шара география издавна осмысливает человеческий опыт и исследует пространственные связи и отношения между объектами. Географическая наука – это знание о всех естественных (*впрочем, и противоестественных тоже*) природных образованиях (*географических объектах или телах*), в том числе косных, биокосных и живых. Человек является существенной и весьма важной частью биосферы, которая, в свою очередь, исходя из принципа оболочечного строения нашей планеты, входит в состав географической оболочки (ГО) Земли.

Разномасштабные, т.е. самых разных рангов соподчинения, природно-территориальные комплексы (*географические объекты или геосистемы*) существуют только в динамически подвижном равновесии с географической средой при наличии тесных как прямых, так и обратных не прекращающихся ни на миг связей или взаимоотношений. Наши знания и предшествующий опыт со всей определённою свидетельствуют, что никаким внешним воздействием невозможно «навязать» геосистемам выгодное для нас состояние или поведение их на достаточно длительный период времени. Как бы мы много ни знали о географических объектах, человеческому сообществу придётся считаться с внутренними, естественными законами развития природных или природно-антропогенных геосистем.

Как известно, существуют две части или «два крыла» единой географической науки: физическая (*или природная*) и экономическая (*или социальная*). В названии «*физической географии*» впереди стоит слово «*физика*» – и это следует хорошо помнить. В действительно стоящих науках все утверждения принято прове-

рять в условиях эксперимента и проверки практикой, т.е. **всегда многократно и с помощью логических заключений**. В физической географии всё происходит именно так, но у нашей науки есть ещё один метод познания: проверка на истинность с точки зрения законов физики.

**Что представляет собой современная географическая наука?**

Во-первых, – это уникальное комплексное знание о природе Земли в целом. В таком смысле она резко контрастирует с разорванным освещением картины мира, отличаясь от одностороннего её представления другими науками о природе Земного шара. Планета Земля в понимании географов есть геоуниверсум, т.е. самый большой объект географических исследований. Она не есть избранная планета людей, а, скорее всего – большое живое космическое тело, пригодное для жизни не только человека, но и всех без исключения земных обитателей, т.е. растений, животных, птиц, рыб, микробов и т.д.

Во-вторых, – это единственная научная дисциплина среди общеобразовательных дисциплин, обучающая пространственно-территориальному мышлению. Она жёстко привязывает наше воображение к реальному земному пространству как к сфере обитания человека, т.к. это пространство познаётся силами географических методов.

В-третьих, – это определённым образом систематизированное представление о реальных взаимоотношениях (*а шире – взаимосвязях, взаимовлиянии, взаимодействии, взаимозависимости и т.д.*) рядом или близко расположенных тел или объектов. География изучает всё вместе в тесном единстве на нашей планете. Её интересуют взаимоотношения между живой и неживой природой, животными и растениями, почвой и климатом, рельефом и гидрографией, человеком и природным его окружением, естественными и природно-техногенными системами.

В-четвёртых, – это крайне необходимый предмет обучения, раскрывающий глобальные закономерности окружающего мира природы. Эти положения необходимы нам для любой повседневной деятельности, будь то сбор грибов в ближайшем лесу или строительство очередного перехода через водную преграду. Географические законы, суждения и факты воспитывают экологиче-

ски грамотного и законопослушного гражданина, умеющего согласовывать свои потребности с культурно-рациональными установками цивилизованного мира.

В-пятых, – это... просто интересная наука, представляющая собой нравственный свод знаний, которые выработало человечество, где каждый, познакомившись с предшествующим опытом, сможет высказать своё мнение в отношении природы как целого, так и её частей, представленных на земной поверхности в виде материальных образований, геокомплексов или ландшафтов.

География занимает важное место в формировании нового экологического мышления. В сознании человека она создаёт мысленный портрет пространства в виде т.н. «образа места», который служит идеальной моделью для его вербальных операций. В этом «образе территории», как поле возможных действий (*или когнитивном геопространстве*), фиксируются не разнообразные и многочисленные факты действительности, а связи, отношения, прямые и опосредованные влияния, сложные зависимости, которые существуют в геосистемах на интегральном уровне. В таком случае любая часть земного пространства должна восприниматься как органически целостная и иерархически сложно устроенная природно-ресурсная геосистема.

Знакомясь с физической географией местного края, мы переходим с глобального уровня познания на региональный уровень, т.к. нельзя познать целое, предварительно не разбив или не разделив его на части [6, 16]. Региональная география, т.е. география практически любого малого участка земной поверхности, – это достаточно серьёзная дисциплина, потому что, как совершенно верно утверждали наши предшественники, «частное (*или конкретное*) всегда богаче общего».

### Краткая дополнительная информация

Как хорошо известно, география относится к числу древнейших наук. За многовековой период становления и развития она прошла значительный эволюционный путь. Заметный вклад в формирование современного здания географической науки и её основных представлений был сделан в конце XIX – первой половине XX века. Большое значение для географии имели как взгляды отдельных выдающихся учёных-географов (*В.В. Докучаев*,

*В.И. Вернадский, Л.С. Берг, А.А. Григорьев и др.), так и целые научные направления или географические школы (Д.Н. Анучина, Н.Н. Баранского, Б.Б. Польшова, Ф.Н. Милькова и др.).*

### Некоторые научные проблемы

Сегодня наука в целом (*т.е. большая наука вообще и географическая в частности*) не в состоянии дать однозначных ответов на целый ряд важных для общества и человека вопросов. Их много, например: какова роль географической среды в жизни страны или, допустим, геополитика – что это такое (*т.е. насколько она «хороша» или же «плоха» для государства в целом*), как правильно следует понимать географический детерминизм и т.д. и т.п.

### Вопросы для размышления

*Приведём несколько вопросов, на которые надо нам поискать собственные ответы:*

1. Может ли сегодня общество обходиться без научных знаний о природе Земли?
2. Как совместить (*соединить, разумно сочетать или не нанести серьёзного ущерба*) три самобытные на планете формы организации материи: мыслительно-цивилизованную, животно-растительную и собственно физическую (*или вещественно-энерго-информационную*)?
3. Каково значение географического фактора (*т.е. условий среды обитания человека*) в истории возникновения нашей цивилизации?

## **Глава 1. Географическое положение и границы Ярославской области**

### Краткая географическая справка.

Ярославская область на карте страны существует с 11 марта 1936 года. Пл. 36,4 тыс. км<sup>2</sup>. Ярославская область является густонаселённой в сравнении с другими регионами России. Общее количество населения её на 1 января 2008 года составляет 1 315 тыс. человек, в городских поселениях проживает 1 075 тыс.чел., а в сельских – 240 тысяч человек. Центр области –

г. Ярославль, расположен на берегах р. Волги и её крупного притока – р. Которосли. Географические координаты центра города:  $\lambda - 39^{\circ}52'$  в.д. и  $\phi - 57^{\circ}38'$  с.ш. Город Ярославль – крупный узел ж.-д. линий на Москву, Санкт-Петербург, Архангельск, Киров, Нижний Новгород и автомобильных дорог. Имеется международный аэропорт.

Город Ярославль был основан, согласно преданию, в 1010 г. князем Ярославом Мудрым как крепость на месте древнего поселения языческих племён при впадении р. Которосли в р. Волгу. Впервые упоминается в летописи, датированной 1071 г. С 1218 г. – столица Ярославского княжества. В XVIII в. город стал крупным промышленным центром. С 1708 г. входил в состав Петербургской губ., а с 1719 г. стал одной из её провинций. В 1727 г. переходит в Московскую губ., с 1777 г. – центр Ярославского наместничества и с 1796 г. – центр новой самостоятельной губернии России.

Ярославская область расположена в северной половине Восточно-Европейской (или Русской) равнины. Она занимает часть территории водосборного бассейна Верхней Волги и её притоков, таких как Которосль, Юхоть, Черёмуха, Ить и др. Наибольшая высота в пределах ЯО составляет 292 м над уровнем моря. Климат – умеренно-континентальный. Ср. температура января  $-10^{\circ}\text{C}$ , июля  $+18^{\circ}\text{C}$ . Осадков ок. 600 мм в год. Гл. река – Волга (в древности *Ра*, что буквально значило как «щедрая» или в средние века – *Итиль*, что означало «большая река»). В русском народе её издавна с уважением и любовью называли «святой», «кормилицей» или «рекой-матушкой».

В северо-западной части расположено Рыбинское водохранилище площадью 4,5 тыс. км<sup>2</sup> – самое большое искусственное озеро на Верхней Волге. Крупные озера – Неро, Плещеево и др. Преобладают дерново-подзолистые почвы. В основном хвойные и смешанные леса. На территории ЯО находится часть Дарвинского заповедника и в окрестностях г. Переславля-Залесского – Национальный парк «Плещеево озеро».

На географической карте Европейской части России видно, что ЯО граничит с 6 областями. Нашими ближайшими соседями являются: на севере – Вологодская, на востоке – Костромская, на

юго-востоке – Ивановская, на юге – Владимирская, на юго-западе – Московская и на западе – Тверская области. Ярославская область расположена между параллелями  $56^{\circ}32'$  и  $58^{\circ}57'$  с.ш. и между меридианами  $37^{\circ}23'$  и  $41^{\circ}12'$  в.д. Её протяжённость с запада на восток в самом широком месте (*по параллели  $58^{\circ}20'$  с.ш.*) достигает ок. 225 км, а в самом узком (*по параллели  $56^{\circ}40'$  с.ш.*) – ок. 65 км. С севера на юг Ярославская область вытянулась (*по меридиану  $39^{\circ}00'$  в.д.*) на 275 км [1, 5, 12].

Территория ЯО представляет собой одну из множества точек на карте мира. Однако «наша точка», как реальный географический объект, может рассматриваться как самостоятельное целое, так и топологически («топос» – с лат. яз. буквально означает «место»), т.е. в качестве составной части географии Земного шара, Восточной Европы, части России, Нечернозёмного центра или географии Верхне-Волжского бассейна.

Ярославская область расположена в пределах территории, занимаемой бассейном Верхней Волги. В этот крупный гидролого-геоморфологический район, кроме нашей области, входят ещё 10. Перечислим их: Новгородская, Тверская, Ленинградская, Смоленская, Вологодская, Московская, Владимирская, Ивановская, Костромская и Нижегородская. Крайне малая часть (*менее 1,0%*) нашего края, расположенная на юго-востоке его в районе между Переславлем и Петровским, относится к бассейну р. Нерли-Клязьминской, т.е. принадлежит уже бассейну реки Оки, который с гидрологической точки зрения не относится к территории Верхне-Волжского бассейна.

Река Волга из общей своей протяжённости в 3 530 км на 340 км (*т.е. почти на 10,0% длины*) «принадлежит» Ярославскому краю, собирая воду с площади чуть более 33,0 тыс. км<sup>2</sup> (*из общей её водосборной территории в 1 360 тыс. км<sup>2</sup>*). По праву называемая «царицей» европейских рек, Волга приходит на нашу территорию с запада из Тверской области. Сначала она течёт на север мимо Углича и Мышкина до Рыбинского водохранилища, затем, выходя из него, резко поворачивает на юго-восток, протекая мимо Тутаева и Ярославля, после чего за Туношной опять же резко поворачивает на северо-восток и уходит в пределы территории Костромской области. Река Волга делит нашу область на



две неравные части: меньшую по размерам северную, или левобережную, и большую южную, или правобережную, её часть.

Город Ярославль находится на расстоянии 250 км к ССВ от Москвы и в 600 км к ЮВ от Санкт-Петербурга. По дуге меридиана нас отделяют от Москвы  $2^{\circ} 00'$ , а от Санкт-Петербурга –  $2^{\circ} 30'$ , разность значений долгот ( $\Delta\lambda$ ) Ярославля и Москвы составляет так же  $2^{\circ} 00'$ , а Ярославля и Санкт-Петербурга – целых  $9^{\circ} 30'$ . Географические координаты г. Ярославля (в районе Богоявленской площади, у почтамта) такие: широта ( $\varphi$ ) –  $57^{\circ} 37'$  с.ш., долгота – ( $\lambda$ ) –  $39^{\circ} 54'$  в.д. (с точностью  $\pm 1'$ ). Географические координаты крайних точек территории Ярославской области (согласно топографическим картам М 1: 200.000, изд. 1980 г.) будут такими:

Таблица 1

№	Название точки	Широта ( $\varphi$ )	Долгота ( $\lambda$ )	Месторасположение точки
1.	Северная	$58^{\circ}57'$ с.ш.		Лесопункт Красный Яр, Пошехонский р-н
2.	Южная	$56^{\circ}32'$ с.ш.		Дер. Василёво, Переславский р-н
3.	Западная		$37^{\circ}23'$ в.д.	Пос. Октябрь, Некоузский р-н
4.	Восточная		$41^{\circ}12'$ в.д.	Село Филиппово, Любимский р-н

Теперь, зная координаты крайних точек, можно рассчитать координаты географического центра (ГЦ) Ярославской области. Он будет находиться в точке пересечения средней параллели со средним меридианом нашей территории и имеет следующие значения: широта ( $\varphi$ ) –  $57^{\circ} 44'$  с.ш. и долгота ( $\lambda$ ) –  $39^{\circ} 20'$  в.д. (с точностью  $\pm 1'$ ). Таким образом, ГЦ Ярославской области находится в Большесельском районе у д. Афанасово, в 7,5 км к ЮВ от пос. Варегово, в точке, где на крупномасштабных картах стоит знак триангуляционного пункта на высоте с отметкой 146,0 м над уровнем моря. Точка ГЦ нашей области находится на правом берегу р. Печегды в 1,0 км от её русла, т.е. в 10,5 км к ЗЮЗ от ст. Чёбаково или в 8,5 км к СЗ от села Никульского – родины первой женщины-космонавта В.В. Терешковой.

Ярославская область – крупное территориально-административное образование среди 89 субъектов Российской Федерации. Она расположена в северной половине Восточно-Европейской, или Русской, равнины, в пределах территории бассейна Верхней Волги. По своему географическому положению она входит в состав территории Нечерноземного центра России и относится к центральному экономическому району.

Общая протяжённость границ ЯО составляет ок. 1 250 км. Из этого числа на Тверскую область приходится 375 км (*это составляет  $\approx 30\%$  общей длины*), Вологодскую область 330 км, Костромскую – 225 км, Ивановскую – 160 км, Владимирскую – 140 км и на Московскую – 20 км (*т.е.  $\approx 1,5\%$* ). Если территорию нашей области представить в виде круга, равновеликого ей по площади, то он будет иметь радиус 107,6 км. Длина окружности этого радиуса ( $2 \pi R$ ) составит ок. 675,8 км. А у нас протяжённость границы равна 1 250 км, т.е. коэффициент извилистости  $K$  составит величину, равную 1,85. На каждый километр линии внешнего контура приходится ( $36,4 \text{ тыс. км}^2 : 1\,250 \text{ км}$ ) около  $30 \text{ км}^2$  площади территории Ярославской области.

Ярославская область, находясь в пределах территории Европейской части России и одновременно размещаясь в бассейне Верхней Волги, находится на важных для страны путях передвижения разнообразных грузов, сырья и товаров по водным дорогам и железнодорожным маршрутам в направлениях «запад-восток» и «север-юг». Именно такое её географическое положение во многом предопределило историю первых этапов становления, последующего экономического развития, явно способствовало достижению высокого уровня развития в целом промышленности, сельского хозяйства и культуры нашего Ярославского края.

#### Краткая дополнительная информация

Крупный вклад в исследование вопросов истории формирования современных географических представлений о Ярославском крае был сделан в первой половине XX века большим числом учёных, и прежде всего краеведов, историков, биологов, геологов и географов (*П.Ф. Беседкин, В.К. Богачёв, Д.И. Гордеев,*

*А.Б. Дитмар, А.М. Дмитриев, А.Н. Иванов, М.Е. Кадек, П.И. Козлов, А.А. Титов, Н.И. Шаханин и многие др.).*

В нашем крае в XIX веке крупным торговым и промышленным центром, а также мощным транспортным узлом, не уступающим по значению и экономическому потенциалу Ярославлю, стал город Рыбинск. В начале XX века в нем проживало почти 50 тыс. жителей – цифра значительная для тех времён. И сам внешний вид города был абсолютно не похож на уездную глубинку. В известной дореволюционной энциклопедии Брокгауза и Ефрона о нём писалось так: «Рыбинск по своим постройкам не уступает многим губернским городам». Наверное, поэтому на короткое время (в 1921-1923 гг.) на картах России значилась Рыбинская губерния наряду с Череповецкой, Костромской и Иваново-Вознесенской губерниями.

В 1929 году в связи с ликвидацией губерний и образованием и укрупнением областей Ярославль и Рыбинск стали рядовыми центрами административных округов в составе Ивановской промышленной области. В 1936 году, когда образовалась Ярославская область, Рыбинск вновь оказался на положении города районного значения. В 1944 году из состава Ярославской области была выделена как самостоятельная Костромская область и административные границы области приобрели знакомый нам современный вид.

### Некоторые научные проблемы

*Сегодня существует много вопросов, на которые не так просто (что называется, «с ходу») можно ответить. Но всё равно стоит попытаться это сделать. Вот эти вопросы:*

1. Что такое географическое соседство и каковы методы (приёмы, пути и т.д.) его измерения?
2. Какие шаги должны быть сделаны в направлении изменения нашего сознания по отношению к окружающей среде и насколько мы готовы к перестройке собственного менталитета?
3. Чем отличается (и в чём именно?) средний типичный «ярославец» (мы – жители центральной части Европейской России) от архангелогородца (жителя севера России) или краснодарца (жителя её южных районов)?

## Глава 2. Рельеф, геологическое строение и тектонические особенности территории

**Рельеф** – это внешний вид земной поверхности, представляющий совокупность морфоструктур, т.е. относительно ровных участков, а также всех неровностей, слагающихся из многократно повторяющихся или сложно чередующихся между собой более мелких форм (*или морфоскульптур*). Рельеф надо понимать как зрительно воспринимаемый человеком внешний вид или внешнюю выраженность земной поверхности. Он представляется закономерным сочетанием трёх основных его форм: выступающих («*положительных*», *или холмов и гряд*), пониженных («*отрицательных*», *или котловин и ложбин*) и плоских («*нейтральных*», *или равнин и слабо наклонённых поверхностей*).

Выделение и описание основных морфоструктур ЯО можно сделать по Атласам Ярославской области или по географическим картам разных масштабов от 1:1.000.000, 1:500.000 и 1:200.000, включительно. Все без исключения наши морфоструктуры (*гряды, низины и равнины*) образованы (*или созданы*) совместными действиями экзогенных сил и процессов, внешних по отношению к данной форме рельефа, независимо от направления прихода (*или поступления*) их энергии – сверху или снизу и эндогенных или собственно внутренних сил и процессов. Деятельность большинства современных экзогенных сил обусловлена энергией Солнца, самым активным образом воздействующей на породы, слагающие верхние слои земной коры, а также силой тяжести, особенностями климата с типичным набором состояния погод.

Важной силой, формирующей рельеф и создавшей современный облик поверхности ЯО, следует считать непрекращающуюся и поныне эрозионно-аккумулятивную деятельность разнообразных флювиальных процессов. Работа постоянно и временно текучих вод была всегда и продолжает проявляться до настоящего времени.

Если вспомнить, что фундамент Русской равнины разбит густой сетью трещин и разломов на блоки разных размеров, то они в гравитационном поле Земли, естественно, по-разному будут реагировать на колебания скорости её осевого вращения и орби-

тального движения вокруг Солнца. Эти подвижки, вызванные к жизни явно экзогенными источниками, получили мощное отражение в современном рельефе. В научной литературе считается, что крупные долины (*стволовых, или главных, рек, типа р. Волги, а также долины относительно средних рек – Которосли и Костромы*) располагаются в тектонически ослабленных зонах земной поверхности. Иначе говоря, именно они «подсказывают» изначальное заложение речных геосистем (*их азимуты простираения*) и таким образом «сообщают» русловым потокам общее энергетически экономное направление упорядоченного стока выпадающих атмосферных осадков.

Космические аэрофотоснимки ЯО, являясь важным источником разнообразной географической информации о структурах земной поверхности, позволяют выявлять степень тектонического дробления территории области и обнаруживать ослабленные зоны. На снимках достаточно чётко прослеживаются разломы, создающие своеобразный ритмически построенный рисунок главных черт рельефа территории ЯО. Два самых крупных линейамента (*в направлении Дубна-Песочное и Переславль-Красный Профинтерн*) имеют азимут ок.  $45^\circ$ . Они идут в целом параллельно друг другу на расстоянии ок. 65-70 км, их протяжённость превышает 200 км. Среди субширотных разломов геоморфологически наиболее заметно выражены так же два (*в направлении Семibrатово-Кинешма и Мышкин-Чёбаково*), каждый длиной ок. 70 км.

На территории ЯО дешифрирование космических снимков позволяет подтвердить наличие, по меньшей мере, восьми крупных блоков, средняя площадь которых составляет от 3,0 до 3,5 тыс. км<sup>2</sup>. Стороны этих блоков обрамляются  $\approx$  60-километровыми трещинами с азимутами прямолинейных направлений близких к  $40^\circ$ , либо к  $320^\circ$ . К «узловым точкам», к местам сочленения этих разломов приурочено расположение современных районов медленных (*эпейрогенических*) опусканий. Именно в некоторых из них располагаются два больших наших озера – Неро и Плещеево, а по краям блоков – Ярославско-Костромская и Молого-Шекснинская низменности. На КС также опознаются коль-

цевые структуры: три больших и три меньшего (*примерно вдвое*) диаметра.

Рельеф важен для нас потому, что он входит в состав любого географического объекта, т.е. каждого природно-территориального комплекса (*ПТК*). Он существует как естественная данность. В повседневной практической деятельности нам приходится обращать внимание на те или иные особенности рельефа мест своего обитания, т.к. в процессе жизнедеятельности мы постоянно ощущаем его как «удобство» или, напротив, «неудобство». В таком случае рельеф проявляет своё влияние на вид и характер производственно-трудовой деятельности человека, на внутреннее сознание и образ мыслей, традиции и культуру повседневного поведения.

При всём общем однообразии почвенно-климатических природных условий ЯО в каждом агроклиматическом районе или в конкретном участке используемой человеком земли рельеф (*макро- и микро- его формы или элементы*) может оказывать решающее значение на продуктивность сельскохозяйственных культур. Например, склон южной экспозиции (*участок земли южной ориентации*) за весенне-летний период времени получит на 3-5% солнечного тепла больше, чем рядом расположенный такой же, но ровный участок. Если взять для примера с таким же углом наклона поверхность, только обращённую к северной стороне горизонта, то и результат будет явно со знаком «минус».

Средняя высота поверхности ЯО находится в пределах от 125 до 200 м над уровнем моря. Наивысшей точкой территории является Тархов холм (*292,0 м абс. высоты*), расположенный в южной части области на Борисоглебской возвышенности (*точнее, разумеется, – гряде*) среди нескольких обособленных точно таких же плосковершинных поднятий. Географические координаты Тархова холма таковы: широта ( $\varphi$ ) –  $57^{\circ} 05' 45''$  с.ш. и долгота ( $\lambda$ ) –  $38^{\circ} 35' 50''$  в.д. (*с точностью  $\pm 5''$* ). Самым низким местом надлежит считать точку волжского дна за Ульковским островом, в 4,5-5,0 км к ССВ от него, в районе устья р.Келноть, т.е. на самой границе с Костромской областью. Её абсолютная высота составляет  $\approx 74,5$  м.

По абсолютным отметкам земной поверхности (*в среднем в пределах 150-200 м*) территория ЯО – типичная низменная равнина. Незначительные колебания относительных высот позволяют считать её волнистой или слабо всхолмлённой равниной с неровностями, характерными для типичных областей с пересечённым рельефом. С поверхности она сложена не менее чем 25-50-метровой толщей рыхлых отложений четвертичного возраста, перекрывающих глубже лежащие коренные породы разного возраста. В районе Тархова холма четвертичные отложения в виде суглинков, переслаивающихся пластами песчаных и песчано-гравийных отложений, составляют общую толщину почти в 180-200 м.

Территория ЯО – часть Русской равнины, поверхность кристаллического фундамента которой имеет общий уклон в направлении с ССЗ на ЮЮВ. Мы, как малая часть её, находимся на склонах Московской синеклизы – прогиба самых древних коренных пород в сторону южных азимутов. Однако дневная поверхность территории ЯО имеет иной уклон: почти с юга на север (*точнее будет сказать – с ЮЮВ в направлении на ССЗ*), т.е. на юге местность гораздо выше, чем на нашем севере. Этот наклон земной поверхности идет от северных отрогов Клинско-Дмитровской гряды к г. Переславлю, через с. Новое, в сторону с. Гаютино. Такова внешняя геометрическая «выразительность» покровных четвертичных отложений.

Самая северная половина ЯО, главным образом её заволжская левобережная часть, под четвертичным покровом скрывает нижнетриасовые породы мезозойской эры. На всей остальной её части под четвертичными отложениями залегают породы нижнеюрской и верхнемеловой системы, которые на специальных геологических картах обозначаются ярко-голубым, синим и светло-зелёным цветом. Таким образом, сразу же под «четвертичкой» более старые по времени образования породы находятся на севере, а более молодые – на юге.

Пермо-триасовые глинисто-песчаные пестроцветные отложения обнаружены на правом берегу р. Шарны у д. Ермолино в 5-7 км от её впадения в р. Обнору, т.е. в 7,5-8,0 км к ВСВ от г. Любима и в устье р. Катки, являющейся левым притоком р. Корожечны, в 5,0 км к СВ от с. Климатино Угличского района.

Триасовые слои в виде зеленовато-серых слоистых глин выходят на дневную поверхность в Рыбинском районе – в обнажениях правого берега р. Волги у с. Тихвинского или иначе – в 8,0 км выше пос. Песочного, на правом берегу р. Коровки (*левом притоке р. Черёмухи*) у с. Максимовского, где обнажающаяся видимая толща составляет 10-12 м над урезом вод, в Даниловском районе – на р. Лунке и в Пошехонском районе – на р. Кештоме. Юрского возраста слои можно увидеть в Рыбинском районе на правом берегу р. Волги почти в 6-километровых по протяжённости высоких (*до 18-24 метров*) обнажениях от с. Глебово до д. Коткино, а также по берегам рек Сутки, Сити и Черёмухи. Что касается отложений мелового периода, то наиболее хорошо сохранившиеся породы выходят на дневную поверхность в районе с. Глебово и в районе бывших песчаных раскопов Крестовского карьера на ЮЮЗ окраине г. Ярославля.

На геологической карте Ярославской области, изображённой в пределах листа О-37, выполненной в масштабе 1:1.000.000, если отвлечься от некоторых частных особенностей, можно обратить внимание на закономерную картину распределения коренных пород, т.е. тех, которые непосредственно залегают под покровом четвертичных отложений. Эти три главные закономерности можно выразить следующим образом:

во-первых, – породы одного возраста, изображаемые на карте одинаковым цветом, располагаются в целом широтно вытянутыми полосами (*или иначе – имеют вид чётко выраженных горизонтальных поясов*);

во-вторых, – все породы относятся к мезозойской эре. Они представлены тремя системами, последовательно сменявшимися в геологическом времени от «старых» к «молодым»: триасовой (*розовый цвет*), юрской (*голубые тона*) и меловой (*зелёные цвета*);

в-третьих, – пространственное положение этих широтных полос на карте в направлении сверху вниз будет таким:

а) на севере (*до линии Весьегонск-Брейтово-Рыбинск-Данилов-Буй*), в самом верху карты, находятся наиболее древние отложения, относящиеся к нижнетриасовому возрасту и представленные пестроцветными глинами, мергелями, песками и песчаниками;



б) в центре (до линии *Калязин-Ильинское-Борисоглебск-Бурмакино-Нерехта*) располагаются, занимая эту центральную часть пространства карты, породы нижнемелового возраста в основном с песками и песчаниками, слюдистыми песками с прослойками чёрных жирных глин;

в) на юге (до линии *Дмитров-Глебовское-Переславль-Рязанцево-Суздаль*), в южной части карты, отображаются породы верхнеюрского времени в виде напластований глауконитовых песков, серых и чёрных глин, а также песков с фосфоритовыми включениями.

И, наконец, на самом крайнем юге области (*а точнее – на его ЮЮВ «пяточке»*), занимаемом склонами Клинско-Дмитровской гряды, которая ступенями спускается в направлении Переславля-Залесского, появляются вновь различные оттенки зелёного цвета («меловой зелени»). Здесь на склонах северной экспозиции узкими полосками отображаются коренные породы ниже- и верхнемелового возраста, представленные песками, песчаниками, чёрными и тёмными глинами, а также песками с фосфоритовыми конкрециями.

На карте современных вертикальных движений земной поверхности (1986 г. изд.), при всей максимально допустимой точности повторного нивелирования в пределах от  $\pm 1,0$ -1,5 мм/год, видно, что ЯО в целом находится в полосе, предрасположенной к медленным опусканиям. Главная тектоническая ось, проходящая в направлении с ЮЮЗ на ССВ по линии Кукобой-Арефино-Песочное-Новое-Ильинское-Заозерье, делит область на две части. Слева лежит район с опусканиями от -2,0 до -4,0 мм/год, а справа – от -2,0 до -0,0 мм/год. В г. Ярославле эта величина составляет -0,6 мм/год (для примера укажем скорость вертикальных движений с отрицательным знаком в других, близких к нам точках: г. Шексна – 1,3 мм/год, г. Грязовец – 1,3 мм/год, г. Череповец – 1,6 мм/год).

Таким образом, изолиния -2,0 мм/год, выступая как ось антисимметрии, свидетельствует нам: *во-первых*, – о зафиксированной неравномерности происходящих сегодня важных тектонических процессов и, *во-вторых*, – о том, что западная часть со скоростью  $\approx 2,0$ -2,5 мм/год опускается относительно её восточной или, на-

против, восточная её часть с такой же скоростью поднимается относительно западной. Слева от оси располагается линия крупных разломов (*или линеаментов*), засвидетельствованная направлением долины р. Волги от Прилук через Углич до Охотина и далее совпадающая с направлением береговой линии Рыбинского водохранилища от Рыбинска через Милюшино к Пошехонью. А справа – примерно на таком же расстоянии от оси и точно такой же протяжённости находятся две гряды поднятий: Угличская и Даниловская.

На общеземной карте Ярославской области почти вся её территория имеет зелёный цвет трёх оттенков, соответствующих трём ступеням шкалы высот: ниже 100 м, от 100 до 150 и от 150 до 200 м абсолютной высоты. Только в редких отдельных местах можно на ней рассмотреть два оттенка коричневой краски: слабо-коричневатую, отмечающую размещение высот от 200 до 250 м и светло-коричневую, фиксирующую места расположения высот более 250 м над уровнем моря. Пятна более интенсивной «зелени» в нашем случае говорят о местоположении низин – вогнутых замкнутых или с небольшим уклоном, направленным внутрь котловин, а коричневатые «курчавые» полосы – о наличии гряд, указывающих на то, что они имеют вид сравнительно вытянутых узких холмистых возвышенностей.

Основными морфоструктурами на территории ЯО будут следующие: во-первых, – низины, их всего четыре, во-вторых, – гряды, их также четыре и, в-третьих, – равнины, их уже шесть, являющихся своеобразными переходными формами рельефа либо от низин – к грядам, либо от гряд – к низинам, имеющих вид слабо наклонённых поверхностей. Таким образом, рельеф области можно представить 14-ю средними по размерам морфоструктурами, которые образуют три группы по генетическому принципу, территориальной целостности и схожести «набора» происходящих ныне эрозионно-аккумулятивных процессов.

Перечислим главные морфоструктуры нашей области:

А. **Низины** – Молого-Шекснинская (1), Ярославско-Костромская (2), Низина оз. Неро (3) и Низина оз.Плещеево (4);

Б. **Гряды** – Даниловская (5), Угличская (6), Борисоглебская (7) и Клинско-Дмитровская (*иначе – северные склоны северо-восточной части гряды – 8*);

**В. Равнины** – Кукобойско-Арефинская (9), Любимско-Вятская (10), Брейтово-Мышкинская (11), Григорьево-Космодемьянская (12), Бурмакино-Гаврилов-Ямская (13) и Нагорье-Переславльская (14).

Дадим краткую характеристику рельефа морфоструктур Ярославской области.

**Молого-Шекснинская низина.** Занимает междуречье двух названных рек. Из общей площади  $\approx 1/5$  её южная оконечность (ок. 6,0 тыс. км<sup>2</sup>) входит в пределы территории нашей области. Большая часть низины занята акваторией Рыбинского водохранилища. Одна из существующих точек зрения такова: ложе низины было сформировано активной совместной русловой эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек Мологи и Шексны.

**Ярославско-Костромская низина.** В пределы ЯО входит лишь её западная половина. Находится на границе с Костромской областью. Вытянута в направлении с ЮЮЗ на ССВ от Ярославля в сторону Любима на 150 км. Наибольшая ширина её не превышает 25-30 км. Для низины характерен относительно ровный, достаточно спокойный рельеф с большим количеством болот и озёр. Много небольших петляющих (*меандрирующих*) рек со слабо врезанными их руслами.

**Низина оз. Неро.** Площадь низины ок. 800 км<sup>2</sup>. Целиком входит в состав ЯО. На дне низины в её южной приозёрной части расположена котловина самого крупного естественного водоёма области с отметкой уровня воды 93,0 м. Вокруг озера, практически со всех сторон, много заболоченных и торфянистых мест. Многочисленные ручьи и малые реки вместе с дождевыми и талыми водами сносят с прилегающих склонов рыхлый мелкозернистый и илистый материал.

**Низина оз. Плещеево.** Озёрная котловина с водоёмом в юго-восточной её части. Площадь низины ок. 600 км<sup>2</sup>. Это второе по величине естественное озеро с отметкой уровня воды 137,0 м. Для территории низины, прилегающей к озеру с южной, юго-восточной и восточной стороны, характерны полого поднимающиеся в направлении от водоёма склоны. На северо-западном берегу озерной котловины располагается широкая плоская поверхность, открывающая возможность стока озёрных вод через

р. Вёксу в реку Нерль-Волжскую. Грунтовые воды залегают неглубоко, поэтому она сильно заболочена, причём наиболее крупные торфяные болота (*такие как Половецко-Купанское*) находятся к западу от Плещеева озера.

**Даниловская гряда.** Имеет вытянутое направление по меридиану, занимая наиболее возвышенную часть Шекснинско-Костромского водораздела. Основная часть её поверхности приподнята на высоту 150-175 м над уровнем моря. Отдельные крутовершинные её холмы достигают высоты 225 м. Рельеф гряды в целом достаточно типичен для возвышенных территорий ЯО. На общем выделяющемся поднятии находятся куполообразные холмы со сглаженными формами, относительная высота которых над соседними ложинами не превышает 30-50 м.

**Угличская гряда.** Расположена по направлению оси от с. Заозерье в направлении к г. Тутаеву. Гряда занимает центральную часть междуречья Волги (*на отрезке Калязин-Углич-Мышкин*) и реки Которосли. В целом это приподнятое над окружающей местностью возвышение с абс. высотами ок. 125-150 м. Отдельные холмы геоморфологически слабо выражены по причине небольших относительных высот и незначительной обособленности в рельефе. С поверхности холмы сложены в основном глинами, которые переслаиваются песчано-гравийными толщами. Максимальная высота одного из таких обособленных холмов у д. Ревякино Борисоглебского района равна 212,0 м. Эта вершина находится в 5,0-5,5 км к северу от с.Раменье или в 3,0-3,5 км к ССЗ от оз. Спасского (*отм. уровня воды 176,0 м*), из которого начинается р. Пахма.

**Борисоглебская гряда.** Имеет вид всхолмлённой полосы шириной, не превышающей 20 км. Она протянулась широтно в направлении от с. Заозерье к г. Ростову на 45-50 км. Преобладающие высоты ок. 200 м над уровнем моря. На этом приподнятом фоне отдельные холмы с овальными в плане пологими вершинами (*относительная высота которых от 20 до 50 м*) располагаются группами. Самой высокой вершиной из них считается Тархов холм с абсолютной высотой 292 м над уровнем моря. Сложена эта гора в основном песками, перемежающимися слоями песков с окатанной галькой и гравием.

**Клинско-Дмитровская гряда.** Северные склоны этой довольно высокой гряды (*точнее – склоны северной экспозиции её северо-восточных отрогов*) входят на юго-востоке в состав территории Переславского района. В геоморфологическом отношении они представляют собой холмисто-грядовую орогенную систему, которая местами имеет сильно пересечённый рельеф с характерными большими перепадами относительных высот. Хорошо освоенная речными водотоками, эта местность в этом отношении мало похожа на какие-либо другие расположенные севернее её территории ЯО. В окрестностях жел.-дор. станций Берендеево и Рязанцево абсолютная высота вершин отдельных холмов достигает до 250 м.

Из шести наших равнинных образований три морфоструктуры находятся на левом берегу р. Волги, в заволжской или в северной её части. На правом берегу р. Волги, т.е. в южной её половине, находятся две равнинные морфоструктуры. Последняя из них – Нагорье-Переславльская расположена так, что западная половина находится в Ярославском Поволжье, т.е. территориально относится к бассейну Верхней Волги, тогда как восточная половина ей не принадлежит. Река Нерль (*та, которая течёт в восточной части Нагорье-Переславльской равнины*) относится к водной системе Клязьмы, а она, в свою очередь, является притоком Оки, так что гидрологически (*т.е. по законам гидрологического районирования*) эта часть нашей территории, с которой по условиям рельефа река Нерль собирает атмосферные осадки, считается «другой» – Средней Волгой.

Нагорье-Переславльская равнина имеет в целом достаточно ровную, местами несколько ступенчатую поверхность с общим небольшим уклоном в сторону Борисоглебской гряды. Геоморфологически – это опять же слабый прогиб, так как территория оказалась как бы «зажатой» между двух (*к северу и к югу от неё*) широтно расположенных гряд. Если в прилегающих к нашей области районах средняя высота Клинско-Дмитровской гряды ок. 275-250 м, а Борисоглебской гряды – ок. 225-200 м, то средняя высота Нагорье-Переславльской равнины лежит в пределах 175-150 м. Почти по осевой линии равнины (*направление её оси ЗСЗ-ВЮВ*) по обе стороны от озера Плещеево (*отметка уровня его водных масс 137,0 м*) находятся долины «двух Нерлей»: слева –

Нерли-Волжской и справа – Нерли-Клязьминской. В том, что когда-то (*возможно, сравнительно недавно*) это была одна сквозная долина, которая, располагаясь в этом месте у северных склонов Клинско-Дмитровской гряды, осуществляла сток верхневолжских вод из района современного Тверского края, – в 40-х годах XX века активно убеждал известнейший отечественный учёный-геоморфолог Б.Л. Личков [20].

Таким образом, рассматривая общий морфоструктурный план строения поверхности ЯО, можно сделать следующие выводы:

**во-первых**, – поверхность нашей территории (*её «земная твердь»*) имеет геометрически явно выраженный общий уклон с юга (*ЮЮВ, т.е. от румбов южных направлений*) на север (*к ССЗ – к румбам северных направлений*). Иначе говоря – со склонов Клинско-Дмитровской гряды к Молого-Шекснинской низине, самая низкая часть которой ныне заполнена водами Рыбинского водохранилища;

**во-вторых**, – главное поднятие территории области состоит из почти меридионально вытянутых двух гряд (*Даниловской и Угличской*), которые представляют собой одно общее (вероятнее всего, тектонически обусловленное, а потому – генетически единое) сооружение. В окрестностях Тутаева поднятие «переходит» долину Волги, фиксируя этот факт в морфологии береговых склонов, которые буквально сжимают с обеих сторон речное русло. В некоторых геоморфологических и геологических работах прошлого века этот участок волжской долины (*на отрезке Савинское-Устье*) получил название «долины прорыва». На данном участке мы видим яркий пример того, когда постоянно текущий водный поток, оказавшись в зоне тектонического поднятия, прорезает его буквально поперёк;

**в-третьих**, – на территории области рельеф достаточно хорошо структурирован. Он существует в 14 основных морфоструктурных образованиях, объединяемых в три группы форм: низины, равнины и гряды.

#### Краткая дополнительная информация

Рельеф поверхности ЯО, состав покровных отложений, возраст и строение коренных пород, современные литодинамические

рельефообразовательные процессы, геоморфологическое районирование давно стали предметом внимательного рассмотрения известных учёных и любознательных краеведов. Среди них есть работы, заслуживающие особого интереса: по географии (А.М. Архангельский, В.К. Дегтеревский, А.Б. Дитмар, Н.П. Крайнер и др.), по геоморфологии (В.В. Докучаев, Г.Ф. Мирчинк, В.А. Новский, Г.В. Обедиентова, Н.Н. Соколов, А.И. Спиридонов, Н.В. Чижиков и др.), по геологии (В.А. Городцов, А.Н. Иванов, А.И. Москвитин, С.Н. Никитин, П.Н. Пикторский, Е.И. Сомов, В.Г. Хименков, Н.С. Чеботарёва, Е.Н. Щукина, Г.Е. Щуровский и др.) и по тектоническим процессам (А.А. Борзов, К.И. Геренчук, Д.И. Гордеев, Б.Л. Личков и др.).

### Некоторые научные проблемы

Несмотря на большой интерес, проявленный поколениями учёных к территории ЯО (*её географии, геоморфологии, геологии и тектонике*), до сих пор имеет место значительный разброс в мнениях и точках зрения на многие важные моменты деятельности рельефообразовательных сил и в целом – геоморфологических процессов. Например, такой безобидный на первый взгляд вопрос как образование Молого-Шекснинской низины, вызывал в научной литературе прошлого века бурю эмоций. Авторитетнейшие специалисты, большие знатоки в своих областях знаний, совершенно по-разному объясняли образование этой низины (*впрочем, и Ярославско-Костромской*). Принимая во внимание все известные на сегодня точки зрения по данному вопросу, их можно объединить в две основные группы.

**Первая**, сохранившаяся до наших дней, начиная с работ самых старых исследователей низменности, Ф.А. Арсеньева (1866) и А.А. Крылова (1872), объясняет происхождение Молого-Шекснинской низины деятельностью когда-то существовавших здесь водных потоков, остатками которых являются ныне текущие реки. Согласно т.н. «озёрной теории» происхождения В.В. Докучаева [14], высказанной им в 1878 году, следует, что низина – это большое дно, оставшееся от огромного древнего водоёма. Позднее, в 1928 году, Н.В. Чижиков [43] образование низины связывал с выпахивающей деятельностью ледника. На активное его участие в создании Молого-Шекснинской низины

указывал Е.И. Сомов (1939). Такого же мнения придерживался и А.И. Москвитин (1947), объясняя появление в этом месте низины «выпахивающей» деятельностью движущегося льда и эрозионной активностью его талых вод. О большой роли этих же факторов в генезисе низины писал В.А. Новский [28], однако первоначальное её заложение, по его мнению, всё же обусловили тектонические причины.

**Вторая**, начиная со времён С.Н. Никитина [26], рассматривает низину как результат совместной эрозионно-аккумулятивной деятельности рек – Мологи и Шексны, вследствие подпруживания их вод весенними разливами Волги. Отмечая очень древний характер низины, А.А. Борзов [7] считал, что главной причиной её создания может быть совместная деятельность Мологи и Шексны. По мнению Е.А. Афанасьевой [4], почти идеально ровная поверхность низины со слабым наклоном на юго-восток представляет собой древнюю, явно эрозионного происхождения впадину. Поддерживая «никитинскую линию» на генезис, А.И. Спиридонов [41] говорит о большой роли боковой эрозии рек в создании Молого-Шекснинской котловины. На тектоническое происхождение впадины, преобразованной затем деятельностью ныне текущих рек – Мологи и Шексны, указывал А.М. Архангельский [3].

Примерно такое же положение в «большой» науке по вопросу происхождения, образования и формирования Ярославско-Костромской низины. Среди немногочисленных точек зрения заслуживает доверия (*в смысле своей доказательности*), пожалуй, одна. Её авторами стали Е.Д. Сошкина и Н.В. Сапрыкина [40], изучавшие крайнюю восточную часть низины р. Костромы. По их мнению, главнейшая роль в создании Ярославско-Костромской низины, вытянувшейся от г.Ярославля по долине Волги и по долине р.Костромы до г. Буя, принадлежит современным русловым эрозионно-аккумулятивным процессам.

В геоморфологическом отношении Ярославско-Костромская низина представляет собой понижение, вытянутое по течению Волги и главным образом – р. Костромы, ясно оформленную лишь с востока, где склоны её поднимаются до 50-60 м относительно меженного уровня речных вод [38]. Само дно низины имеет слабо волнистую ровную поверхность с абсолютными вы-



сота́ми, не превышающими в среднем 90-95 м над уровнем моря. Не удивительно, что так «много общего с Молого-Шекснинской низиной, – по мнению А.А. Борзова [7, с. 31], – имеет низина Костромы».

В литературе, рассматривающей отдельные стороны современного состояния и внешнего облика рельефа ЯО, существуют разные мнения и на другие интересные для географии проблемы. Так, например, в отдельных работах можно прочесть о том, что Угличской гряды не существует [28]. Резко расходятся взгляды наших учёных на причины образования и количество волжских речных террас в окрестностях г. Ярославля.

### Вопросы для размышления

*Над рядом вопросов по геолого-геоморфологическому строению территории Ярославского края стоит подумать и поискать на них ответы.*

1. Каким образом речные системы могут «чувствовать» трещиноватость подстилающей земной поверхности?

2. Каковы главные причины проявления вертикальных движений земной коры на территории Ярославской области?

3. Каким образом сформировался общий вид поверхности нашего края и каков, в таком случае, генезис основных типов его морфоструктур?

## **Глава 3. Реки, озёра и водохранилища**

Наша территория богата водными ресурсами. Всего в Ярославской области насчитывается 4 327 рек и ручьёв, общей длиной свыше 19 340 км, т.е. на каждом квадратном её километре находится в среднем не менее 8,5 водотоков разных линейных размеров, но в целом их не может быть меньше, чем ок. 2,0 (*точнее 1,88*) км. Таким образом, средние арифметические параметры наших рек таковы: длина 4,3 км, ширина 37 м, глубина вреза руслового потока 26 м, а коэффициент русловой извилистости 1,67.

Все наши реки принадлежат бассейну р.Волги, которая берет своё начало в Тверском крае на Валдайской возвышенности из небольшого болотца (*отм. 228,0 м*) у д. Волгино-Верховье. На

территорию области Волга входит с ЮЗ у с. Прилуки и по ярославской земле течёт на протяжении почти 340 км. Если Волга большая или даже очень большая река, то все остальные реки и просто ручьи, собирающие воду с нашей территории, относятся к категории небольших рек, среди которых выделяют: незначительные, очень малые, самые малые, средне малые и собственно малые [14].

Таблица 2

№	Категории рек	Длина реки, км	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Средний расход, м <sup>3</sup> /с	Число рек бассейна	% от общего количества
1.	незначительные	0-10	6,26	0,04	3 885	91,89
2.	очень малые	11-20	37,56	0,40	238	5,63
3.	самые малые	21-50	114,07	1,20	80	1,89
4.	средне малые	51-100	318,01	4,10	15	0,35
5.	малые	101-150	4 000	13,00	10	0,24
	<i>Ср. значение</i>			3,75		

Основное количество наших рек относится к очень малым или даже незначительным по своим метрическим показателям. Длина их не превышает 20 км, а площадь водосбора – 40 км<sup>2</sup>. Эти реки нередко полностью пересыхают летом и перемерзают до дна в зимний период. Наши малые реки характеризуются гораздо меньшим объёмом вод, собираемых с контролируемых ими территорий, а значит, имеют меньшее количество притоков, меньшую глубину вреза в подстилающие породы, тем самым они вскрывают менее глубокие водоносные горизонты.

По характеру водного режима наши реки принадлежат к равнинному типу, так как имеют сравнительно незначительные уклоны и большую извилистость меженных русел в плане. Они характеризуются высоким весенним половодным режимом и низким уровнем стояния воды в летне-осенний меженный период их жизни.

Речная сеть в Ярославском Поволжье считается хорошо развитой, так как коэффициент густоты её составляет 0,36 км/км<sup>2</sup> (для примера, в бассейне Верхней Волги в среднем – 0,48, в пределах Тверского Поволжья – 0,52). Это несомненно меньше, чем в

среднем отмечается в лесных зонах, где густота равняется  $0,52 \text{ км/км}^2$ . Величина этого коэффициента для бассейнов некоторых малых рек нашего района будет такой: р. Нерль – 0,46, р. Соть – 0,53, р. Корожечна – 0,71, р. Согожа – 0,77.

В пределах области речная сеть распределена крайне неравномерно. Меньше всего рек (*это может показаться странным*) на территории нашей части Ярославско-Костромской низины ( $K_r \approx 0,25$ ); густота речной сети довольно значительна на Брейтово-Мышкинской равнине –  $0,45 \text{ км/км}^2$ . Сравнительно мало рек на Борисоглебской возвышенности (*гряде*), что связано с тем, что она сложена в основном рыхлыми осадочными отложениями (*песками и супесями*), легко фильтрующими атмосферные осадки и переводящими их в подземную составляющую. Большие значения коэффициентов густоты речной сети ( $K_r = 0,5 - 0,7$ ), как правило, связаны с районами неглубокого залегания грунтовых вод и наличием обильных водоносных подземных горизонтов. Вот перечень наших наиболее крупных рек [14].

Таблица 3

Название реки	Место впадения	Длина реки, км	Площадь бассейна, км <sup>2</sup>	Средний расход, м <sup>3</sup> /с	Число всех рек	Длина всех рек в бассейне
Которосль	Горьковское вдх.	132	6 370	40,10	785	3 170
Солоница	то же	138	1470	8,82	142	694
Сара	оз. Неро	89	791	5,93	52	348
Юхоть	Угличское вдх.	75	1700	11,09	57	456
Черёмуха	Горьковское вдх.	73	661	4,70	41	208
Ить	То же	68	718	4,77	18	263
Обнора	То же	132	2440	19,50	389	1562
Соть	То же	144	1460	11,24	172	792
Согожа	Рыбинское вдх.	129	2900	23,00	502	2253
Ухра	То же	130	1590	15,60	242	925
Сить	То же	159	1900	13,17	250	2253
Сутка	То же	81	609	4,08	36	285
Лакость	р. Которосль	91	922	5,81	49	410
Туношенка	Горьковское вдх.	51	448	2,67	44	236
Устье	р. Которосль	1536	2530	15,94	158	1098
Урдома	Горьковское вдх.	37	357	2,72	39	182

Основной объём речного стока малых рек приходится на весну – короткое время весеннего половодья. Их продолжительность, высота среднеежегодных подъёмов уровней вод, доля в годовом количестве переносимых в жидком виде осадков – всё это определяется густотой речной сети и особенностями рельефа водосборной территории. Степень залесённости речного бассейна, коэффициент естественной заболоченности, характер и величина хозяйственного освоения территории водосборов – всё это отражается на продолжительности весенних половодий и ведёт к заметному перераспределению соотношения поверхностного и подземного стока не в пользу первого.

Считается, что большая озёрность бассейна ведёт к уменьшению объёма весеннего прохода вод, а высокая заболоченность снижает общее количество годового стока. Размеры водного бассейна, его форма в плане, ориентировка по сторонам горизонта, положение его географического центра (*центра тяжести территории водосбора*) также обуславливают и объясняют многие гидрологические особенности максимального весеннего стока.

По крупномасштабным картам можно найти места, где находятся истоки многих наших малых рек. Ими являются местные гидрографические узлы (*точнее говоря – гидролого-геоморфологические*), приуроченные к наиболее высоким и сравнительно небольшим по площади территориям. Первый из них располагается в районе д. Дмитриевского и имеет размеры в диаметре около 10-15 км. Отсюда берут начала более 15 рек длиной от 5 до 50 км, в том числе такие, как Сольба, Сара, Ильма, Сабля и др. Второй – занимает “пятачок” территории в окрестностях с. Никульского диаметром 15-20 км. В его пределах находятся истоки более 10 рек, среди которых Улейма, Воржехоть, Молокша и др. Третий «узел» – Ильинско-Раменские высоты, где находятся истоки рек Могза, Пахма, Печегда, Вондель и Курбица; четвёртый – у с. Мишутинского, здесь начинаются реки Ить, Касть, Ухра и Пеленга; пятый “узел” расположен у с. Никольского – здесь собирают воду истоки рек Обноры и Учи и др. И, наконец, в районе Нестеровских высот – место рождения рек Согожи, Тошни и Угры – это будет шестой по счёту гидрологический узел.

Таблица 4

№	Название реки	Уклоны водной поверхности, в ‰.	№	Название реки	Уклоны водной поверхности, в ‰.
1.	Устье	0,37	4.	Которосль	1,00
2.	Шача	0,70	5.	Ить	1,50
3.	Черёмуха	0,90			

Если говорить о конкретных конфигурациях речных бассейнов в значениях коэффициентов формы ( $K_{\phi} = d_1 / d_2$ , где  $d_1$  – ширина, в км, а  $d_2$  – длина, в км), то, естественно, они будут очень различаться между собой. Например, этот коэффициент для реки Черёмухи равен 0,24, Сутки – 0,70, Согожи – 0,71 и т.д. Отклонения от среднестатистических значений есть, и они довольно значительные. Почти правильную прямоугольную форму в плане или близкую к ней имеет бассейн реки р. Сары (17/37), грушевидная – у р. Черёмухи (18/36), вытянутая – у бассейнов рр. Устье (32/80) и Андоба (16/56).

Коэффициент формы речного бассейна, составляющий порядка 0,45-0,50, свидетельствует об “идеальной” форме организации водосбора с контролируемой сетью территории. Он играет большую роль в прогнозировании характера половодий, так как чем значение коэффициента меньше, тем половодье быстрее набирает силу и его продолжительность короче. У речных систем с коэффициентами формы ближе к единице, половодья имеют растянутый во времени вид, талые воды собираются здесь медленно, а водность таких бассейнов гораздо больше.

К началу четвертичного времени в основном структура речной сети в Ярославском Поволжье была сформирована. Совпадение раннечетвертичных и неогеновых русловых потоков, обусловившее повсеместно очень плохую сохранность древнеплиоценового аллювия, свидетельствует о том, что на значительных территориях северной половины Русской равнины ни о какой крупной перестройке речной сети в четвертичное время говорить нельзя, – таково авторитетное мнение Г.В. Обедиентовой [29]. В это время могли происходить и, очевидно, проявлялись горизонтальные и вертикальные русловые деформации, наблюдался вершинный рост и перехват малых или молодых рек, т.е. происходи-

ло обычное в таких случаях местное перераспределение поверхностных и подземных вод.

Суммарно объём весенней части речного стока на 75-90% определяется талыми водами, доля в нём дождевого питания – от 0 до 10 %, а подземного – колеблется от 1,0 до 15,0 %. Величина подземной составляющей малых рек зависит от глубины врезания их русел, дренирующих водоносные горизонты, и от механического состава залегающих с поверхности почвогрунтов. В районах преобладания песчаных и супесчаных пород доля подземного стока в питании рек повышается до 10-15 %, а там, где распространены суглинистые грунты, падает до 3-6 %.

С началом весеннего оттаивания почвы связано движение верхних перенасыщенных влагой слоёв почвогрунтов. Приобретая текучее состояние они начинают смещаться, скользят по поверхности подстилаемых снизу ещё промороженных пород и легко в этот момент могут смываться талой водой. Таяние льда и снега начинается, в том числе на реках, со 2-5 апреля после перехода температуры воздуха через 0°C. В средних числах апреля, когда среднесуточные температуры воздуха поднимаются до +3-4°C, после активного схода снежного покрова и начала таяния льда на малых реках начинается весенний ледоход, который продолжается от 2 до 8 дней. Весеннее оттаивание почвы в северных районах наступает в среднем 18 апреля, а в южных – 12 числа, тогда как полное оттаивание 10-сантиметрового слоя приходится в среднем на 4 мая. Именно на это время, к концу апреля или к началу мая, приходится наибольшее значение мутности малых рек и расходов взвешенных наносов, связанное с резко усилившейся эрозионно-аккумулятивной деятельностью весенних русло-пойменных потоков.

Высокая вода обычно заливают и ежегодно находится на поймах малых рек в среднем 18-20 дней. Если не считать времени наполнения пойменной ёмкости и последующего спада, то срок стояния вод не превышает 10 дней. Обычная высота затопления 1,0-1,5 м и редко достигает 2,5-3,0 м. При наличии двусторонней поймы разница в продолжительности стояния высоких вод на противоположных пойменных участках составляет  $\approx$  5-7 дней, с отличием по высоте подъёма вод от 0,5 до 1,0 м, при отсутствии

постоянного затопления не более одного раза за период от 3 до 10 лет.

### **Волжские водохранилища и наши естественные озёра**

Сейчас трудно представить, что когда-то воды р. Волги высоко поднимались (*до 10,0-11,5 м над нулевыми отметками гидропостов в г. Ярославле и Рыбинске*), затапливая весной непосредственно прилегающие к её берегам значительные территории низинных мест. В межень, в засушливые летние месяцы наша Волга мелела, да так, что (*как об этом свидетельствуют литературные источники конца XIX – начала XX века*) в русле обнаруживались перекаты и порожистые участки. Регулярному грузопассажирскому судоходству даже на мелко сидящих судах мешали многочисленные мели: минимальные глубины в русле р. Волги (*по фарватеру – линии наибольших глубин*) от Твери до Рыбинска не превышали 0,6 м, а ниже – от Рыбинска до Н.Новгорода – 0,7 м.

Первая на Волге попытка «продления времени судоходства в её верховьях» была предпринята в 1845 году. Так на крупномасштабных географических картах появилось Верхне-Волжское водохранилище (*площадь зеркала его вод 183 км<sup>2</sup>, при полезном объёме 0,47 км<sup>3</sup>*). Затем дошла очередь (*в 30-50-х годах XX века*) до сооружения плотин, строительства крупных гидроузлов и создания новых искусственных водоёмов на территории Ярославского края.

Река Волга и её притоки издавна служили населяющим их берега людям в качестве удачного пути сообщения, добротного источника качественной питьевой воды и существенного поставщика рыбы для питания. В начале 30-х годов прошлого века, когда в центральной части России наметилась острая потребность, прежде всего, в дополнительном производстве электроэнергии, была сформулирована дерзкая и по-своему красивая идея реконструкции реки Волги. Исключительно удобное во многих смыслах и отношениях географическое положение Верхне-Волжского бассейна оказалось тем полигоном, где и началось осуществление проекта под названием «Большая Волга». Так на карте Ярослав-

ской области появились две плотины и три очень больших для Верхнего Поволжья искусственных водохранилища.

Таблица 5

№	Название водохранилища	Годы заполнения	Полезный объём, км <sup>3</sup>	Площадь зеркала, км <sup>2</sup>	Мощность ГЭС, тыс. кВт
1.	Угличское	1939-1943	8,82	250	110
2.	Рыбинское	1940-1949	25,42	4.550	330
3.	Горьковское	1955-1957	1,25	1590	520

Ясно, что далеко не всё из тех больших планов получилось так, как было хорошо задумано. Сегодня в обществе существует вполне понятное чувство неудовлетворённости реальным состоянием экологии этих рукотворных водохранилищ на нашей территории [22, 34, 36, 42]. Поэтому неудивительно, что возникают законные вопросы такого типа: «В чём причина столь неблагоприятного положения и можно ли его исправить?». Здесь необходимо высказать несколько бесспорных соображений, заключающихся в следующем: *во-первых*, – в том, что случилось, природа никоим образом не виновата, это не по её части; *во-вторых*, – простых и дешёвых ответов на сложные вопросы не существует в принципе и, *в-третьих*, – прежде, чем начинать исправлять что-то уже существующее в природе, надо серьёзно обдумать и начать, может быть, с себя, т.к. каждому из нас следует гораздо бережнее относиться к окружающей среде, и в частности к водным ресурсам.

На территории ЯО имеется более 80 озёр. В основном они небольшого размера, а крупных озёр только шесть: Неро, Плещеево, Вашутинское, Яхробольское, Великое и Согожское (площадью в 199 га). Наиболее «озёрными» являются следующие административные районы области: Некрасовский (ок. 30 озёр), Ярославский (ок. 10 озёр), Ростовский и Петровский (в среднем в каждом по 5 озёр). Вот характеристики некоторых значительных озёр нашей области [22, 42, 45].



Таблица 6

Название	Пло- щадь, га	Глубина, м		Объём, млн. м <sup>3</sup>	Биологическое состояние
		средн.	макс.		
Неро	5170	0,7-1,2	5,0	49,0	высокоэвтрофное
Плещеево	5080	11,2	25,0	570,0	мезотрофное
Яхробольское	328	1,0-1,3	2,0	3,8	эвтрофное
Великое	203	0,5-0,8	1,1	1,3	эвтрофное
Сомино	85	0,8-1,2	4,0	1,9	высокоэвтрофное

По своему генезису, или главному (иначе – ведущему) признаку создания озёрных котловин в ЯО, их можно объединить в пять-шесть основных групп. Первая группа наших озёр – тектонические (трещины, или линеаменты, разломы, или медленные прогибания земной коры, способствовали появлению понижений в рельефе, после чего заполнить их ложе водой при наших климатических условиях было делом совсем простым), вторая – пойменные (или старичные, т.е. образовались на месте ранее существовавших речных меандров). Третья – это озера высоких приводораздельных пространств (они созданы природой в условиях отсутствия или слабого стока атмосферных осадков по причине явно недостаточной общей эрозионной освоенности этих территорий), четвёртая – ледниково-эрозионные (постепенное таяние, якобы, «застрявших» глыб льда и таким образом их воздействия на подстилающие породы). И, наконец, пятая группа – озёра карстовые (связаны в своём генезисе с суффозионными процессами растворения природными водами карбонатосодержащих пород).

**Озеро Неро.** Другое название его – Ростовское озеро. Оно занимает южную часть Ростовской низины и имеет грушевидную форму, несколько вытянутую в направлении с ЮЗ на СВ. Северная его часть заметно уже, чем южная. Длина озера Неро от устья Сары до истока р. Вёкса почти 13,0 км, а наибольшая ширина – от с. Львы до с. Воржа составляет 8,0 км. В прибрежных районах имеется значительное число небольших островов. Берега преимущественно низкие, заболоченные. Общая длина береговой линии озера ок. 45 км, изрезанность её составляет 0,88 (т.е. на 1,0 км берега приходится 1,14 км<sup>2</sup> его водной поверхности).

Площадь водосборного бассейна озера Неро очень значительная, так как более чем в 2,5 раза превышает открытую водную поверхность – его акваторию. Озеро принимает в себя воды реки Сары (*длина её 93,0 км*) и около 20 действительно небольших рек, прочих речек и ручьёв. Вытекает из озера только одна – р. Вёкса, которая, соединяясь с р. Устье, даёт начало новой реке Которосли. Озеро Неро неглубокое: свыше 80% его имеет глубины, не превышающие 1,0 м. Воды озера очень богаты рыбой, наиболее распространены такие породы, как лещ, щука, плотва, карась, окунь и др.

Важным богатством и очень ценным комплексным отложением на дне озера (*сбалансированная смесь органических частиц и неорганических мелко-зернистых и илистых образований*) является сапропель, или сапропелевые илы. Среди разнообразных современных способов применения сапропеля следует особо отметить традиционное использование его ростовскими огородниками в качестве удобрения. При внесении сапропеля на поля и огородные гряды он оказывает удивительно благоприятное воздействие на выращиваемые здесь культуры, но прежде всего – на лук и картофель, а также на издавна выращиваемый здесь уникальный по своим целебным свойствам цикорий. Только за счёт рационального использования сапропеля в качестве удобрения урожайность практически всех культур увеличивается в среднем на 30-70%.

**Озеро Плещеево.** Второе его название – Переславское озеро. Расположено оно на юго-западе ЯО и имеет в плане типично овальную форму. Длинная ось озера располагается в направлении с ЮЮВ на ССЗ. Наибольшая глубина его 24-25 м, находится в северо-западной части водоёма в узком жёлобе, совпадающем с направлением главной его оси. Наибольшая ширина озера ок. 7,0 км. Длина береговой линии 26,5 км, коэффициент её изрезанности равен 0,53 (*т.е. на 1,0 км берега приходится 1,89 км<sup>2</sup> поверхности озера*).

Озеро представляет собой обособленный водоём: в него впадает 19 рек и ручьёв, а вытекает только одна – р. Вёкса длиной всего 8,0 км, которая ниже оз. Сомино становится Нерлью. Основной приток воды поступает по р. Трубеж (длина реки 36,0 км), которая берёт начало в Берендеевском болоте, расположенном на

приводораздельном плато между бассейнами Верхней Волги и Оки. Водное питание озера за счёт поверхностного стока и сбора атмосферных осадков обеспечивает приходную часть баланса водных масс не более чем на 60,0%, таким образом среднегого-летняя невязка получается с отрицательным знаком и выражается в количестве  $\approx 10,5$  млн. м<sup>3</sup> / год. Вот почему считается, что значительный объём воды Плещеева озера обеспечивается из подземных источников глубоких водоносных горизонтов.

В водах озера зарегистрировано 16 видов рыб (*тогда как в водоёмах бассейна Верхней Волги насчитывается ок. 37 их видов*), имеющих разное промысловое значение. Наибольшей численностью отличаются следующие виды: плотва, окунь, лещ, ёрш, густера, карась, налим, щука и ряд других. Среди всех видов рыб особенно ценится известная также под названием «переславской селёдки» знаменитая ряпушка, относящаяся к семейству лососевых. Бурение на дне озера вскрыло толщу отложений в 14,5 м. Эти отложения оказались представленными в основном чёрными по цвету (*переходящими в оливковые*) глинистыми илами и илистыми песками, перемежающимися глинами, суглинками с присутствием частиц торфяной крошки.

Среди озёр нашей области это озеро отличается высокой степенью минерализации (*сумма ионов ок. 240,0 мг / л*) и по этим показателям относится к группе среднеминерализованных. В пределах центральной части Русской равнины наше озеро является уникальным, прежде всего потому, что водоёмов с такими морфометрическими характеристиками (*объём водных масс, длина, ширина, глубина и др.*), какие имеет Плещеево озеро, среди других естественных озёр с площадью зеркала более 50,0 км<sup>2</sup> больше нет.

### Краткая дополнительная информация

Соединение двух важных моментов, происшедших в первой трети XX века, сыграли исключительную роль в судьбе водных ресурсов Верхней Волги: во-первых, – географическое положение этой части бассейна в самом центре Европейской части страны и, во-вторых, – наличие здесь наиболее промышленно развитых и

хорошо освоенных в сельскохозяйственном отношении районов России.

Общественные потребности в 20-30-х годах прошлого века поставили государство перед необходимостью решительных и конкретных социальных и экономических действий. Первые работы по реализации проекта «Большая Волга» начались в 1937 году с сооружения канала Москва-Волга (*другое его название – «Канал имени Москвы»*), а затем стали возводиться плотины, строиться гидроузлы и создаваться водохранилища в районах с. Иваньково, г. Углича и Рыбинска. При затоплении ложа Рыбинского водохранилища на его дне навсегда погребёнными оказалась обширная территория, на которой в те годы проживало около 130 тыс. человек. Здесь располагалось почти 700 сёл и деревень, многочисленные дворянские усадьбы, три монастыря, несколько десятков церковных соборов, сотни кладбищенских захоронений и даже большой населённый пункт с красивым названием – Молога. Этот город располагался в месте впадения Мологи в Волгу. Он пережил настоящий расцвет после создания Тихвинской водной системы. С её помощью Ярославль, Рыбинск и Углич через систему искусственно соединённых друг с другом небольших рек и озёр получил прямой выход на Санкт-Петербург.

Следует заметить, что идея реконструкции водного пути и освоения волжских богатств сама по себе никогда не вызывала возражений. Однако её реализация и всё то, что было с этим связано, наводит на размышления, и прежде всего возникают сомнения в степени научной обеспеченности и технической проработки изначально заложенных в ней положений. Впрочем, тогда в начале 30-х годов, ряд наших отечественных учёных и, в частности, известные географы и биологи (*Л.С. Берг, Н.М. Книпович и Н.И. Вавилов*) высказывали свои соображения о негативных последствиях для природы наших территорий строительства глухих плотин и создания таких крупных искусственных водоёмов.

Среди исследователей, в разное время занимавшихся изучением наших водных объектов, природных ресурсов вод бассейна Верхней Волги (*в частности – Ярославского Поволжья*) были учёные разных направлений: географы, геологи, гидрологи, биологи и экологи. В XX веке наибольший вклад в создание совре-

менного знания о природе наших естественных водоёмов внесли известные учёные: А.Б. Авакян, Н.В. Буторин, Д.И. Гордеев, Н.А. Зимина, Н.П. Крайнер, А.С. Литвинов, В.И. Лукьяненко, Б.Д. Московский, В.В. Попов, М.М. Пригоровский, В.Л. Рохмистров, С.Н. Тачалов, М.А. Фортунатов, Н.В. Чижиков, Г.И. Шамов и др.

### Некоторые научные проблемы

Общее экологическое состояние водных геосистем в настоящее время считается напряжённым или близким к критическому. Общественное мнение и отдельные «горячие головы», среди которых есть и специалисты-учёные, предлагают принять достаточно решительные меры для изменения современной неблагоприятной ситуации в водоёмах бассейна Верхней Волги. В частности, они предлагают значительно понизить или более того – даже спустить воду из волжских водохранилищ, и конкретно – из Рыбинского водохранилища, осушив его акваторию полностью.

Другие же учёные вновь предупреждают о возможных нежелательных последствиях такого нового энергичного вмешательства в жизнь созданных человеком природно-техногенных геосистем. Они предлагают не делать резких движений в этом направлении и ещё не раз серьёзно всё просчитать. С чего надлежит начать распутывать этот «клубок» серьёзных проблем? Думается, что надо начинать с себя. С весьма трудной (*а порой – не очень-то приятной*) работы по изменению собственного представления на проблему взаимоотношений в системе «человек-природа». Делать это придётся (*т.е. изменять собственную природу или «природу в себе»*), так как природа, которая вне нас, похоже, изменяться не собирается.

### Вопросы для размышления

1. Как возникают малые реки или каков генезис их на территории Ярославского края?
2. Как рационально использовать водные ресурсы и как противодействовать эвтрофикации наших водоёмов?
3. Что делать для улучшения экологического состояния вод Рыбинского водохранилища?

## Глава 4. Климат, воздушные массы, погода и времена года

**Климат** считается важной, если не самой важной, особенностью практически любой территории или части земной поверхности, так как он определяет многие другие её географические характеристики. Само слово «климат» этимологически произошло от греческого слова «*klima*», что означает буквально – «*наклон*». Как совершенно верно подметили древние греки, климат, как среднее состояние атмосферных условий, самым естественным образом зависит от угла падения (*прихода или подхода*) солнечных лучей на данную земную поверхность. Таким образом, сам климат (*его свойства, черты или параметры*) обуславливается рядом климатообразующих факторов. Среди них необходимо отметить, прежде всего, такие факторы как географическое положение (1), величина солнечной радиации (2), закономерности циркуляции атмосферы (3), физические свойства земной поверхности (4), расстояние (*близость или удалённость*) от ближайших морей и океанов (5) и ряд других.

Географическое положение. Его надо понимать как место на поверхности земного шара, которое занимает территория, выражаемое в строго определённой системе пространственных отношений, т.е. с помощью географических координат. Приход солнечного света (*а значит, энергии и, прежде всего, тепла*) на шарообразную земную поверхность находится в прямой зависимости от величины географической широты. Территория ЯО, как мы знаем, находится в районе 55-60-х параллелей, а это очень близко к СП и гораздо дальше – от экватора. Мы располагаемся в северной части умеренных широт: географическая широта нашей средней (*самой «срединной» параллели*) равна  $57^{\circ} 44' 30''$  с.ш., а из тригонометрических таблиц следует, что косинус  $57^{\circ} 44' 30'' = 0,5350$ .

Величина суммарной солнечной радиации. Она включает в себя прямую и рассеянную радиацию. Количество света, тепла и энергии, идущее от Солнца к данной части земной поверхности, доходит далеко не всё, а то, что достигает, воспринимается земной поверхностью далеко не полностью.

Расчёты и натурные наблюдения показывают: во-первых, – т.н. «солнечная постоянная» (т.е. количество тепловой энергии, поступающее под прямым углом на  $1 \text{ см}^2$  / мин на верхней границе нашей атмосферы) равна 2 малым калориям и, во-вторых, – при прохождении солнечных лучей через земную атмосферу рассеивается  $\approx 22\%$  тепловой интенсивности солнечного света, так что до поверхности доходит лишь  $\approx 78\%$  от исходного их количества. Отметим и то, что не последнюю роль в величине суммарной солнечной радиации играет абсолютная влажность воздуха, облачность и его запылённость. Годовое количество суммарной радиации на территории ЯО изменяется в пределах от 82,4 до 88,1, т.е. составляет  $\approx 85,25 \text{ ккал/см}^2$  в год. Максимум её приходится на июль, а минимум – на декабрь.

Для жизни природы в целом, в том числе и для человека, большое значение имеет даже не годовая суммарная радиация, а то количество солнечного тепла, которое реально воспринимается подстилающей поверхностью, т.е. величина радиационного баланса. Это, в конечном счёте, есть разность (*остаток*) между приходящей и уходящей от реальной земной поверхности радиацией. Радиационный баланс, как и суммарная радиация, есть величина переменная, поскольку она в течение года сильно меняется. Для нашей территории радиационный баланс в период с ноября по март включительно имеет отрицательный знак, в то время как с апреля по октябрь (т.е. в течение семи месяцев) – он положительный. В целом же величина радиационного баланса у нас положительная и составляет величину в пределах от 22,5 до 26,3, т.е. в среднем  $\approx 24,40 \text{ ккал / см}^2$  в год.

Закономерности циркуляции атмосферы. Общепланетарное поведение системы воздушных масс, проявляющееся в форме постоянного перемещения потоков воздуха, перераспределяет тепло и влагу между различными частями (как в горизонтальном направлении, так и в вертикальном разрезе) географической оболочки. Земная поверхность, например, в силу наличия участков с разными физическими свойствами, воспринимать солнечное тепло в равной степени одинаково не может, в том числе и по многим другим причинам. Отметим наиболее значимые из них: во-первых, – сферичность нашей планеты и, как следствие этого,

разная высота Солнца над горизонтом в один и тот же момент времени, во-вторых, – разное сочетание пространств (*участков или территорий*), занимаемых сушей и водой, в-третьих, – движение Земли по околосолнечной орбите, приводящей к перемещению зенитального положения солнечных лучей в полосе от  $+23^{\circ} 30'$  до  $-23^{\circ} 30'$ , в-четвёртых, – вращение планеты вокруг оси, что делает мало вероятным перегрев, например, одной части или половины Земли по сравнению с другой, и т.д.

Одной из существенных особенностей атмосферной циркуляции в умеренных широтах считается наличие циклонов и антициклонов, т.е. весь комплекс возникновения их, развития и перемещения. Циклоны приносят к нам тёплые воздушные массы, тогда как антициклоны – холодные. С циклонами (*относительно низким давлением воздуха и восходящими потоками*) наступает период временных похолоданий с неустойчивой погодой, как правило, с дождями или выпадением снега. В зимнее время циклоны сопровождаются продолжительными оттепелями. С антициклонами (*относительно высоким давлением воздуха и нисходящими потоками*) связана безоблачная, ясная погода с высокой температурой летом и очень низкой – зимой. Циклоны и антициклоны приходят на нашу территорию сериями, состоящими из 4-5 чередующихся друг с другом пар. За год бывает  $\approx 60$ -65 серий, т.е. замена происходит в среднем через каждые 5-6 дней. Причём в зимнее время это может происходить чаще, чем летом.

Физические свойства земной поверхности. Солнечная энергия, достигая земной поверхности частично, как уже упоминалось, просто отражается. Этот процесс в физике носит название отражательной способности, или иначе – альбедо. Так, например, альбедо свежеснежного покрова составляет 75-80 %, речного песка – только 30-35 %, зелёной травы – 20-25 %, свежеспаханного поля – 5-10 % и т.д. К тому же разные участки земной поверхности абсолютно по-разному воспринимают солнечное тепло. Причины столь избирательного отношения к «усвоению» энергии Солнца чрезвычайно многообразны. К ним относится, например, соотношение в пределах одной территории площадей воды и суши, характер почвенно-растительного покрова и др.



Особое место во влиянии на климат территории оказывает рельеф со всеми его морфометрическими качествами (*прежде всего абсолютной высотой, а затем – относительные высоты, общий структурный план и особенно расположение возвышенных его частей к преобладающим направлениям движения воздушных масс и др.*). Не удивительно, что в низинах – на низких участках земной поверхности летом температура воздуха ниже, тогда как на равнинных и открытых местах летом наблюдаются более высокие температуры, а вот зимой, напротив, более низкие. В целом в каждый данный момент времени создаётся очень сложная картина метеорологического состояния нижних приземных слоёв атмосферы в результате проявления физических процессов рассеяния, отражения и поглощения поступающей солнечной радиации.

Расстояние от ближайших морей. Наша территория расположена на равнине, в центральной части материка, на достаточно большом удалении от холодных морей Северного Ледовитого океана – на западе и тёплых – расположенных на юго-западе морей, принадлежащих Атлантическому океану. И всё же в соответствии с общепланетарными законами циркуляции атмосферы воздушные массы относительно легко достигают нашей области с любой стороны горизонта. При этом на путях подхода к нам они теряют значительную часть влаги и изменяют свои изначальные температурные параметры. Вот почему существующие на территории ЯО климатические условия, обусловленные именно таким расположением её относительно морских акваторий, позволяют относить наш климат к переходному типу. Он не похож на морской (*типично морские климаты формируются на побережьях морей и океанов или вблизи их*), но одновременно – и не континентальный (*так как этот климат более холодный, менее влажный, с явно выраженным засушливым периодом в летнее время*).

Климат обычно понимают как характерный средний многолетний режим погоды, обусловленный солнечной радиацией, циркуляцией атмосферы и физическими свойствами земной поверхности. Иначе, климат – это среднее (*с учетом, в том числе, и крайних отклонений*) для данной территории посезонное сочетание тепла и влаги. Что касается других элементов: солнечного

света, облачности, ветра, агрегатного состояния осадков и др., то они считаются производными от внутрисезонных соотношений количества солнечной радиации и атмосферных осадков.

Метеорологические показатели, т.е. состояние атмосферы на высоте 2 м над поверхностью земли, характеризуют климат, который до известной степени свободен от влияния подстилающей поверхности, и в частности – от особенностей её морфоскульптурного рельефа. Физические условия «приземного» слоя обычно рассматривают как микроклимат. Поэтому микроклимат является как бы скорректированным земной поверхностью, т.е. климатом «преломлённым» конкретным типом природного (*географического*) ландшафта. Основных различий между понятиями «климат» и «погода» два: *во-первых*, – погода есть состояние атмосферы непосредственно в приземном слое и, *во-вторых*, – погода соотносится с малым промежутком времени, тогда как климат есть среднее состояние наиболее характерных метеорологических условий, относящихся к более продолжительному сроку.

Температуру воздуха на территории ЯО и её изменения в течение года определяют несколько факторов, среди которых существенную роль играет: *во-первых*, – величина географической широты (*широта Ярославля почти  $58^{\circ}$  с.ш.*), *во-вторых*, – значительная удалённость от морских побережий (долгота «ярославского» меридиана почти  $40^{\circ}$  в.д.) и, *в-третьих*, – абсолютные высоты её поверхности (*средняя высота  $\approx 125-150$  м над уровнем океана*). Самым тёплым месяцем в нашей области считается июль, а самым холодным – январь, при крайних значениях до  $-50^{\circ}\text{C}$  в суровые зимы и до  $+38^{\circ}\text{C}$  в очень жаркие летние дни.

На карте зимних – январских температур воздуха видно, как проявляется их зависимость от географической долготы точек местности: изотермы располагаются почти по направлениям меридианов. Причина этого заключается в большом влиянии на зимние температуры, в частности января, тёплых воздушных масс, приходящих к нам с запада, юга и юго-запада. Расположение вдоль линий параллелей летних – июльских изотерм диктуется величиной солнечной радиации (*т.е. зависит от географической широты*), а на их некоторое отклонение «от нормы» оказывают влияние особенности местного рельефа. Вот значения

средних температур воздуха (*в °С*) и годового количества осадков (*в мм*).

*Таблица 7*

<i>Названия пунктов</i>	<i>Январь</i>		<i>Июль</i>		<i>среднегодовая температура</i>	<i>годовое кол-во осадков, мм</i>
	<i>темпе- ратура</i>	<i>осад ки</i>	<i>темпе- ратура</i>	<i>осадки</i>		
г. Пошехонье	- 11,2	32	18,0	69	3,0	599
г. Данилов	- 11,4	35	17,8	65	2,9	593
г. Рыбинск	- 10,6	35	18,2	69	3,4	597
г. Тутаев	- 11,2	30	17,8	71	3,0	577
г. Ярославль	- 10,8	27	18,2	65	3,5	526
г. Углич	- 10,4	28	18,3	80	3,6	592
г. Ростов	- 10,6	25	18,2	69	3,5	518
г. Переславль	- 11,0	24	17,4	72	3,1	498

Для сельского хозяйства важно знать дату перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°С, т.е. когда наступает период положительных их значений. Такой момент у нас наступает в первой декаде апреля и держится до конца октября – начала ноября. Вегетация растений начинается с периодом перехода среднесуточных температур воздуха через +5°С. Этот период начинается с 18-23 апреля и длится до 4-10 октября, т.е. ≈ 165-170 дней в году. Наконец, для возделывания теплолюбивых культур необходимо знать время, когда устанавливается температура воздуха +15°С. Переход температуры через эту величину происходит в среднем во второй декаде июня и продолжается в течение ≈ 60-75 дней. Температурный показатель +13°С наиболее правильно фиксирует наступление лета на территории ЯО, так как при этой температуре воздуха начинают всходить многие наши сельскохозяйственные культуры, например, такие как огурцы, картофель, фасоль и др. Сумма средних положительных температур вегетационного периода составляет 1700-1800°С.

Среднегодовое количество выпадающих атмосферных осадков находится в пределах ≈ 560 мм (*от 500 до 600 мм*). Это количество атмосферных осадков позволяет относить ЯО к зоне достаточного увлажнения, так как оно явно превышает величину испарения (*т.е. возможную испаряемость*). Как известно, отно-

шение всей суммы годовых осадков к величине возможной испаряемости за этот же период времени называется коэффициентом увлажнения ( $K_{увл.}$ ). У нас он в среднем больше единицы и равен  $\approx 1,20-1,30$ . Из каждых 5 лет три по количеству осадков считаются избыточно-влажными, один из каждых 4 летних периодов можно отнести к слабо засушливым и лишь один раз из десяти лет – летний период бывает по-настоящему сухим или действительно засушливым.

В наиболее влажные годы осадков может быть почти в 1,5 раза больше ( $\approx 800-900$  мм), тогда как в относительно засушливые периоды – всего лишь 50 % (т.е.  $\approx 250-300$  мм) от среднегодовой «нормы осадков». Эти отклонения (или явные неравномерности) являются прямым следствием проявления законов перемещения (т.е. циркуляции) атмосферных потоков, которые могут либо принести с неблизких морей максимально возможное для их объёма количество влаги, либо «растерять» по пути движения к нам на других соседних территориях.

Кроме того (правда, в гораздо меньшей степени), неравномерному выпадению осадков внутри территории области способствует наш средне-высотный рельеф: по отношению к положению главной оси грядовых поднятий в направлении с ЮЮЗ на ССВ. Справа от неё – в восточной части области выпадает осадков больше в ср. на 75-80 мм / год, чем слева – в западной её части.

Большая часть атмосферных осадков выпадает в течение летних месяцев. Наиболее дождливый месяц года – август, меньше всего осадков приходится на февраль, в среднем в три раза меньше, чем в августе. В целом в тёплое время (с апреля по октябрь) выпадает  $\approx 73\%$  годового их количества, тогда как в холодное время (с ноября по март) – только  $\approx 27\%$ . В частности, в г. Ярославле из общего ср. количества в 530 мм осадков в год в тёплый период выпадает  $\approx 380$  мм, а в холодный  $\approx 140$  мм.

На территории ЯО господствуют в основном ветры юго-западной четверти горизонта (западные, юго-западные и южные), приносящие тёплые и влажные воздушные массы с Атлантического океана. К этому основному направлению поступления воздушных течений добавляются потоки континентальных масс воз-

духа с юго-востока, а так же прорывы холодного арктического воздуха с севера из района Баренцева и Белого морей. Вот почему общей закономерностью в картине распределения температуры воздуха на территории ЯО является уменьшение значений зимних изотерм в северо-восточном направлении, а уменьшение значений летних изотерм – в северо-западном.

Среднегодовая скорость ветра в ср. 4-5 м/с. Наименьшие скорости передвижения воздуха отмечаются в летние месяцы, в частности, в августе, наибольшие – зимой. На территории области насчитывается в среднем в году ясных дней – 33, облачных – 149 и пасмурных – 183 дня. Больше всего ясных безоблачных дней весной – в марте, апреле и мае, а пасмурных – в ноябре и в декабре. Наименьшее число ясных дней в ноябре, а наименьшее число пасмурных дней – в июне.

Продолжительность светового дня в Ярославле 22 декабря – в день зимнего солнцестояния (*«солнцеворота»*) составляет 6 час. 30 мин., тогда как 22 июня – в день летнего солнцестояния – 18 час. 05 мин., т.е. увеличивается почти в 3 раза. Высота Солнца над горизонтом в течение года изменяется вслед за смещением его перпендикулярного (*зенитного, или зенитального*) положения при движении от одного тропика к другому. В моменты наивысшего положения Солнца над горизонтом (*например, на 15-е число месяца в истинный полдень*) в г. Ярославле ( $\varphi = 57^{\circ}38'$  с.ш., т.е.  $\approx 57,63^{\circ}$ ) величина угла падения солнечных лучей составляет  $\alpha_{\max} = 55,8^{\circ}$ , т.е.  $\approx 56^{\circ}$  – в июне (*в день летнего солнцестояния*) и  $\alpha_{\min} = 8,9^{\circ}$ , т.е.  $\approx 9^{\circ}$  – в декабре (*в день зимнего солнцестояния*).

В целом можно сказать, что климат территории ЯО вполне благоприятен для работы, жизни и отдыха человека. Он способствует успешному функционированию всех отраслей нашего сельского хозяйства.

### Краткая дополнительная информация

Знание основных климатических условий родного края, сведения о состоянии приземного слоя атмосферы воздуха в данном участке местности представляют большой интерес для многих специалистов различного профиля, а также для широкого круга

жителей Ярославского края. В сведениях о текущем состоянии погоды и прогнозных данных на ближайшую перспективу (*на неделю, месяц или сезон года*) заинтересованы работники сельского хозяйства, здравоохранения, экологии и другие городские и поселковые службы.

Наибольший вклад в создание системы метеорологической службы в Ярославском крае, организацию регулярных стационарных наблюдений и проведение различных фенологических наблюдений за состоянием природы внесли многие наши специалисты. Среди них есть и такие хорошо известные имена: И.Н. Ельчанинов, Г.Г. Ерёмин, А.А. Кузнецов, Е.М. Петров, Б.М. Попов, И.Я. Поташов, А.А. Сорин, В.Е. Розов, Н.В. Чижиков и др.

### Некоторые научные проблемы

Собираясь на работу или перед тем как отправиться на занятия в школу, мы стараемся непременно узнать прогноз погоды. И если он почему-то или в чём-то окажется не вполне схожим с реальностью, мы огорчаемся такому несоответствию. В чём причина того, что иногда прогнозы бывают (*скажем, мягко говоря*) не совсем точными? Дело здесь во многих причинах: а) крайне малая сеть наблюдательных станций и отсюда – недостаточное покрытие собираемыми метеоданными с территории области, б) слабая математическая и компьютерная обеспеченность обработки имеющихся данных, в) наш метеоспутник в результате, например, «нештатной» ситуации не всегда может сообщить центру необходимую информацию.

Среди особо важных проблем значится и проблема действительно научного обеспечения, т.е. глубокого понимания законов общепланетарной циркуляции воздушных масс. Почему, например, в отдельные годы выпадает очень много осадков, а в другой год, напротив, – очень мало, как соотносятся между собой сезоны внутри года по температурным параметрам или по количеству атмосферных осадков? Каким образом при максимальной толщине снежного покрова в зимний период времени (*т.е. при, казалось бы, значительном запасе воды в нём*), весной на реках во время половодья этого совершенно не чувствуется?

Есть и другие важные проблемы «не сегодняшнего дня», т.е. те, которые считаются довольно старыми. Среди последних есть и такая, которая, возникнув в начале 50-х годов прошлого века, продолжает волновать географов и климатологов одновременно: насколько велико влияние водной акватории Рыбинского «моря» на климат прибрежных, т.е. соседних с ним территорий? Сегодня есть многочисленные сторонники мнения, что водохранилище не влияет или просто не может влиять на климат области по причине малого объёма его водной массы.

Однако есть специалисты, которые утверждают: «Однозначно влияет и сомнений в этом быть не может!». Из физики известно, что, во-первых, – вода относится к трудно прогреваемым телам на Земле, т.е. обладает наибольшей теплоёмкостью и, во-вторых, – для нагрева на  $1^{\circ}\text{C}$  (с  $14,5$  до  $15,5^{\circ}\text{C}$ ) дистиллированной воды требуется одна малая калория тепла. Из значений объёмной теплоёмкости воды и воздуха следует, что  $1\text{ м}^3$  воды, охлаждённой на один градус, выделяет тепло, достаточное для нагрева на  $1^{\circ}\text{C} \approx 3000\text{ м}^3$  атмосферного воздуха. Следовательно, при условии одинакового объёма и одинаковой температуры воды и воздуха, вода способна переносить тепла в 3.000 раз больше, чем воздух. Вот, очевидно, почему известный наш ярославский климатолог И.Я. Поташов [31] считает, что влияние Рыбинского водохранилища наиболее ярко проявляется при рассмотрении рисунка изотермы  $+3^{\circ}\text{C}$ . Если в апреле оно представляет собой крупный источник холода, вызывающий резкий изгиб изотермы к югу, то в октябре оно же служит дополнительным источником тепла, которое отклоняет изотерму в районе водохранилища к северу.

### Вопросы для размышления

*Среди значительного числа крайне важных для нас вопросов, связанных с климатом ЯО, есть такие, которые не могут оставить нас равнодушными. Вот некоторые из них:*

1. Каковы причины глобальных изменений климата, когда ежегодное потепление приземных слоёв атмосферного воздуха в последней четверти прошлого века составило в ср.  $\approx 0,1^{\circ}\text{C}$ ?

2. Как общеземные изменения климата на планете могут отразиться на природной обстановке территории нашего края?

3. В чём именно будут проявляться (или уже сказываются?) последствия глобального потепления в состоянии погоды на территории Ярославского края?

## **Глава 5. Почвенный покров и почвенные ресурсы**

**Почва** – это природное органо-минеральное тело, возникшее в породах земной поверхности в результате длительного воздействия на них климатических условий, растительности, животных (*главным образом микроорганизмов*), деятельности человека и потому обладающее специфическим признаком – плодородием. Плодородие почвы способно обеспечивать растения необходимым количеством питательных элементов, воздухом и водой. Будучи одним из самых важных свойств, плодородие в свою очередь связано с наличием в почве особого темноватого цвета органического вещества – гумуса, который изначально возникает и поддерживается благодаря биологическому круговороту веществ.

Наша область относится к числу очень древних районов сельскохозяйственного земледелия и животноводства Российского Нечерноземья. Господствующим типом почв на её территории являются *дерново-подзолистые почвы*. Они создаются под покровом хвойных и хвойно-лиственных лесов с травянисто-кустарниковым и моховым растительным покровом на относительно бедных известью породах. Необходимым условием их формирования является изначально избыточное увлажнение, т.е. промывной режим атмосферных осадков.

Почвообразовательные породы территории ЯО представлены в основном четвертичными отложениями разного происхождения, возраста, минералогического и механического составов. Сверху почти на половине территории области залегают покровные суглинки. Они представлены пылеватыми, тонкими, сортированными отложениями жёлто-бурого и бурого цвета, преимущественно тяжёлосуглинистого состава. Покровные суглинки, как правило, располагаются на относительно ровных поверхно-



стях, начиная с абсолютных высот 125-140 м и выше. Средняя мощность их обычно не превышает 5-6 метров.

Почвы на глинистых и тяжело-суглинистых породах наблюдаются в северных и северо-восточных районах нашей территории, а на среднесуглинистых – в западных, центральных и в некоторых местах южных районов. Почвы на супесчаных и песчаных породах распространены в долине Волги и в долинах её притоков, главным образом, на поверхностях речных пойм и низких надпойменных террас. Более половины почв области образовались и развиваются на покровных суглинках и глинах, около четверти – на суглинках с мелкой галькой или с гравием и только пятая часть – на супесях и песках.

Все дерново-подзолистые почвы занимают около 45% территории ЯО и почти 55% земель сельскохозяйственного назначения. К сожалению, наши дерново-подзолистые почвы слабо структурны, верхний их слой имеет пылеватый состав, который легко набухает после дождей и способен после высыхания влаги образовывать почвенную корку. Они недостаточно хорошо пропускают атмосферный воздух и воду, имеют повышенную кислотность, а, как известно, полезные для культурных растений микроорганизмы в кислой среде (*pH дерново-среднеподзолистых почв – 4,5-5,5*) развиваются плохо. Перегной в наших почвах мало (*не более 2,0-2,5%*), они бедны питательными веществами и в первую очередь такими элементами, как азот, фосфор и калий.

Подзолообразовательный процесс в значительной степени определяется механическим составом почвообразующих пород и проявляет закономерную зависимость от рельефа местности. Так, на тяжёлых, т.е. на глинистых породах подзолообразование выражено наиболее резко, чем на лёгких – супесчаных и песчаных. Именно поэтому наши дерново-подзолистые почвы имеют разную степень оподзоливания. По степени развития и морфологической выраженности процесса оподзоливания почвы дерново-подзолистого типа подразделяются на слабо-, средне- и сильно-подзолистые. На почвенных картах они создают мозаичный вид из сложно сочетающихся между собой относительно небольших (*малоконтурных*) участков разнородных почвенных типов. Некоторые особенности основных типов почвенного покрова приводятся в таблице.

Таблица 9

№	Тип почвенного покрова	Площадь, %	Характер рельефа местности	Механический состав поверхностных пород
1.	Дерново-слабоподзолистая	3,7	Приводораздельные плато, пологие и слабо наклонённые их склоны	Легкосуглинистый
2.	Дерново-средне- и сильноподзолистая	41,4	Водораздельные поверхности, пологие и слабо пологие склоны	Легкосуглинистый и супесчаный
3.	Дерново-подзолистая глеевая	22,0	Плоские широкие слабо-выраженные приводораздельные понижения	Средне- и легкосуглинистый
4.	Светло-серые, серые и тёмно-серые лесные	1,0	Плоские вершинные поверхности холмистогрядового рельефа, слабо пологие склоны	Среднесуглинистый
5.	Торфяно-подзолистоглеевые и тёмно-цветные заболоченные	1,0	Западины на относительно плоских слабодренированных приводораздельных пространствах	Суглинистый
6.	Аллювиально-луговые почвы	2,9	Прирусловая и центральная части пойм, ложбинные понижения	Легкосуглинистый и супесчаный
7.	Другие почвенные разновидности (болотные, солончаковые, намытые и т.д.)	≈ 28,0	Замкнутые бессточные понижения, глубокие западины и слабосточные низины	Среднеглинистый

Характерной особенностью дерново-подзолистого типа почв является чётко выраженное разделение почвенного монолита на отдельные слои, или почвенные горизонты. Вверху, сразу же под лесной подстилкой или тонким слоем дернины (слой  $A_0$ ) располагается гумусовый (или перегнойный) горизонт ( $A_1$ ) серого или светло-серого цвета разной мощности от 3-5 до 12-15 см. Он имеет малокомковатую структуру (т.е. недостаточную склеенность в комочки) и при взаимодействии с водой способен к набуханию

(т.е. как бы «оплывает») и частичному растворению в ней. Даже относительно небольшое содержание перегноя в излишне кислой среде наших почв приводит к разложению органических соединений и последующему вымыванию их, а затем сравнительно лёгкому поступлению этих продуктов в нижележащие горизонты и в грунтовые воды.

Второй слой ( $A_2$ ) – подзолистый (*под цвет золы*) бесструктурный горизонт мощностью примерно 15-20 см, который из-за процессов выщелачивания почти лишён питательных веществ (*или перегноя*) и приобрёл светлую белёсую окраску. Переход в следующий нижележащий слой морфологически хорошо выражен. Третий слой ( $B$ ) – иллювиальный, или горизонт вымывания, мощностью от 35 до 75 см, содержит в большом количестве воднорастворимые органические соединения, попавшие сюда из верхних горизонтов. По внешнему виду он кажется более плотным за счёт илистых и глинистых вымытых (т.е. «внедрённых») частиц и имеет достаточно выраженную бурую или желтоватую окраску от избытка окислов железа. Следующий слой ( $C$ ) представляет собой почвообразующую породу (*плотную «подпочву»*), которая практически мало оказывается затронутой почвообразовательным процессом, а потому внешне остаётся не изменённой.

**Дерново-слабоподзолистые почвы** распространены на возвышенных местах, тогда как *дерново-среднеподзолистые почвы* «предпочитают» пологие водораздельные пространства и слабо-наклонённые равнинные участки местности. На относительно ровных или слегка пониженных формах рельефа располагаются *дерново-сильноподзолистые* разновидности почв. Дерново-сильноподзолистые почвы находятся, главным образом, в южных районах ЯО. В естественных условиях этот вид почв встречается под покровом изреженных лесов и под пологом травянистой растительности суходольных лугов. Влияние земледельческой культуры обуславливает их распространение на полевых и огородных участках. Здесь почвы имеют слабо выраженный подзолистый горизонт, похожий на полоску белёсого цвета или сероватые расплывчатые пятна.

Мощность гумусового горизонта дерново-слабоподзолистых почв достигает 15-20 см, слой имеет темновато-серый цвет, среднее количество гумуса в нём от 2,0 до 2,5%. Кислотность почвы

слабая, содержание калия и подвижной формы фосфорной кислоты высокое, но азота в ней очень мало. Дерново-среднеподзолистые почвы обладают более высоким естественным плодородием, чем другие виды дерново-подзолистых почв, и, что для нас является немаловажным – сравнительно легко поддаются окультуриванию.

**Дерново-среднеподзолистые почвы** наиболее распространены в нашей области. Они обычно имеют большую степень оподзоленности, их отличает хорошо выраженный на почвенном разрезе характерного цвета зольный сплошной подзолистый горизонт. В верхней части почвенного профиля находится гумусовый горизонт серой окраски мощностью от 10 до 15 см. Содержание гумуса в нём редко превышает 2%. Эти почвы относятся к слабо-структурным, они бедны азотом, подвижной формой фосфорной кислоты и калием. Это значительно выщелоченные, кислые почвы, их агропроизводственные качества ниже, чем у дерново-слабоподзолистых почв.

**Дерново-сильноподзолистые почвы** формируются под защитой хвойных лесов на бедных известью покровных суглинках равнинных водораздельных пространств. Наиболее значительные по площади массивы этого типа почв отмечаются в северных районах нашей области. Для дерново-сильноподзолистых почв характерна высокая и даже крайняя степень оподзоленности. В связи с сильной выщелоченностью они отличаются обеднённым содержанием перегноя и потому – малым количеством органических и минеральных соединений, которые крайне необходимы для полноценного питания растений. Верхний гумусовый горизонт окрашен преимущественно в серый цвет. Он бесструктурен и маломощен: слой перегноя не превышает 5-7 см. Содержание гумуса от 1,2 до 2,0%. Толщина подзолистого белёсого или почти белого цвета горизонта может превышать 20 см. Кислотность этих почв высокая, содержание азота, калия и подвижной фосфорной кислоты незначительное. В производственном отношении дерново-сильноподзолистые почвы относятся к типу почв с низким естественным плодородием.

**Серые лесные почвы** и их разновидности (*светло-серые, серые и тёмно-серые*) распространены на крайнем ЮЮВ нашей территории в приграничных районах с Владимирской областью.

Они занимают преимущественно склоны приводораздельных пространств т.н. «Владимирского ополья». Образование этого вида почв связано с местами произрастания смешанных и широколиственных древесных пород и травянистой растительности на относительно богатых углекислыми соединениями кальция и магния лессовидных суглинках.

По своему внешнему виду они близки к дерново-подзолистым почвам, но отличаются от них большей мощностью и комковатой (*специфической – ореховой*) структурой тёмноокрашенного гумусового горизонта (*до 30 см и более*). Величина содержания перегноя в серых лесных почвах колеблется от 3,5 до 5,0-9,0%, как правило, усиливаясь от светло- к тёмно-серым подтипам. Тёмно-серые лесные почвы более характерны для более южных – лесостепных зон России и по своим агрохозяйственным свойствам приближаются к чернозёмам.

***Почвы подзолисто-болотного типа*** формируются на кислых породах в условиях избыточного увлажнения под влиянием слабо минерализованных и недостаточно проточных и даже застойных вод. Процессы заболачивания более успешно происходят на тяжёлых по механическому составу материнских породах. Среди почв подзолисто-болотного типа различают *дерново-подзолисто-глеевые* с начальной стадией заболачивания и *торфяно-подзолисто-глеевые* с большой степенью заболачивания. Среди последних различаются торфяно-подзолисто-глеевые верховых болот и такие же почвы, но уже низких болот. И, наконец, третий вид почв с наибольшей степенью проявления болотной стадии почвообразования – *собственно болотные почвы*.

***Аллювиальные луговые почвы*** в ЯО распространены по долинам наших речных систем, на заливаемых поймах и на поверхностях низких аккумулятивных террас. Основное отличие аллювиальных почв от других состоит в том, что они формируются в условиях ежегодного регулярного подтопления или полного затопления весенними водами. После спада большой воды на их поверхностях ежегодно остаются свежие тонко- и мелкозернистые аллювиальные наносы. В целом пойменные аллювиальные почвы обладают высоким естественным плодородием именно благодаря этому наилку, содержащему подвижные фор-

мы азота и фосфора, но бедному по количеству содержания калия.

Для рационального и эффективного ведения сельского хозяйства необходимо дальнейшее изучение почвенного ресурса области, тщательная его научная инвентаризация и кадастровая оценка рыночной стоимости каждого отдельно взятого земельного участка (или «выдела»). Приближением к данной цели служит почвенно-сельскохозяйственное комплексное районирование по типу почвенного покрова и механическому составу грунтов, на которых в настоящих условиях развивается почвообразовательный процесс. На территории ЯО принято выделять шесть почвенно-сельскохозяйственных районов:

Первый – северный (Тутаевско-Даниловский) занимает северную и северо-восточную часть левобережного Заволжья. Это район дерново-подзолистых почв, частично заболоченных, местами торфянистых. Почвы переувлажнены (от 25 до 50%), и большинство из них в разной степени эродированы: от 0 до 4% – в Первомайском районе, от 4 до 10% – в Пошехонском и в заволжской части Тутаевского, от 10 до 16% – в Любимском, Даниловском и в заволжской части Рыбинского района.

Второй – западный (Некоузско-Мышкинский) расположен в западной левобережной заволжской части ЯО. Почвы дерново-подзолистые, частично – болотно-подзолистые. Они переувлажнены: в среднем от 25 до 50% площади земель сельскохозяйственного назначения, а в Некоузском районе – от 50 до 75%. Преобладают суглинки, супеси и пески.

Третий – центральный (Большесельско-Борисоглебский) располагается на правом берегу Волги в центральной части ЯО. Почвы дерново-подзолистые, частично – болотно-подзолистые, в основе своей созданы на лёгких суглинках и песках. Переувлажнённость почв земель, вовлечённых в сельскохозяйственный оборот, средняя, т.е. от 25 до 50 %.

Четвёртый – юго-западный (Нагорье-Нерлинский) занимает юго-западную и южную часть ЯО. Здесь распространены дерново-подзолистые почвы, частично – болотно-подзолистые, материнские породы представлены в основном песками, суглинками и лёгкими супесями. Почвы пахотных земель имеют среднюю сте-

пень переувлажнения (*от 25 до 50%*) и высокую степень эродированности (*от 10 до 16 %*).

Пятый – восточный (Ярославско-Некрасовский) располагается в основном по долинам рек Которосли и Волги. Почвы в данном районе аллювиально-луговые, дерново-слабоподзолистые, встречаются болотно-подзолистые.

Шестой – южный («Переславское ополье») Это территория распространения серых лесных пылевато-суглинистых почв, сформировавшихся на покровных лёссовидных суглинках, и дерново-слабоподзолистых – на пылеватых суглинках. Для почв района характерна средняя степень переувлажнённости (*25-50%*) и высокая эродированность земель (*от 10 до 16%*).

Общий земельный фонд ЯО на начало XXI века (*на 2002 год*) составлял 3 620,3 тыс. га, из которых в сельскохозяйственном производстве находилось 32% всех угодий. Следующими по удельному весу идут земли, занимаемые лесами и относящиеся к государственному лесному фонду, площадь которых составляет более 1,8 млн. га (Абросимова, 2002). Подавляющее большинство сельскохозяйственных земель для поддержания их репродуктивных функций требуют к себе пристального внимания, постоянной заботы и немалого труда. Особо следует говорить о необходимости проведения серьёзных работ, связанных с повышением плодородия почвенного покрова.

Среди мероприятий по охране и повышению плодородия почв важное место отводится мелиорации земель. Она включает в себя целый комплекс работ: осушение и орошение, борьбу с водной эрозией, известкование кислых почв и др. Избыточное в среднем количество влаги на наших полях – это изначально естественное их состояние. Переувлажнение полей весной (*в период вспашки и проведения посевной кампании*) и осенью (*при уборке урожая*) связано с тремя причинами: во-первых, – с относительно большим количеством осадков, во-вторых, – с общим неглубоким залеганием грунтовых вод и, в-третьих, – со сравнительно небольшими уклонами обрабатываемых земельных территорий. Проведение осушительных мелиораций, связанных с удалением с возделываемых полей излишней воды, имеет важное значение для получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Подсчитано, что на создание слоя почвы толщиной 18 см природа затратила около 15 тыс. лет, т.е. процесс почвообразования шёл со скоростью приблизительно одного сантиметра в тысячу лет. Известные нам примеры свидетельствуют, что для разрушения сантиметрового слоя почвы человеку требуется срок по времени на два-три порядка меньше. Вот почему сегодня так остро стоит проблема активного поиска новых прогрессивных технологий обработки почвы, с более щадящим режимом вспашки земли и уборки выращенного на ней урожая, более широким внедрением энерго- и почвосберегающих агротехнических приёмов и способов возделывания сельскохозяйственных культур, не разрушающих почву и не снижающих её биологическую продуктивность.

### Краткая дополнительная информация

Сегодня мы являемся свидетелями интересного социального феномена осознания почвы как общественно важной и непреходящей ценности, от которой зависит существование каждого человека. Вряд ли кого необходимо убеждать в том, что почва может функционировать только при условии равновесного состояния всех составляющих её компонентов.

В литературе существует утверждение, согласно которому не гумус способствует увеличению урожая возделываемых нами растений, а само органическое вещество. Запахивая в почву растительные остатки, уже на второй год можно получить приличный прирост урожайности за счёт сидерации, улучшающей, прежде всего, как полагают, физические свойства почвенного покрова. В этих почвах лучше становится водный режим и газообмен, а, приобретая дополнительную порозность, они делаются более влагоёмкими и менее плотными.

Почвенный покров территории ЯО – давнего и устойчивого достаточно плотного заселения, находящийся, строго говоря, на границе южно-таёжной зоны со смешанными (*хвойно-широколиственными*) лесами, давно привлекал внимание своих исследователей. Среди большой когорты специалистов-почвоведов, сделавших наибольший вклад в современное наше знание о почве, следует назвать такие имена: Б.Л. Бернштейн, Д.А. Великанов, В.Г. Касаткина, А.А. Роде, А.В. Смирнов,



Е.И. Сомов, Н.В. Чижиков, В.П. Юницкий и др. Огромные изыскания проводились коллективом сотрудников Почвенного института им. В.В. Докучаева в 30-х годах прошлого века на месте создания ложа Рыбинского водохранилища. Из их числа своей обстоятельностью выделяются работы Е.А. Афанасьевой [4] и О.А. Грабовской [9], опубликованные в самый канун Великой Отечественной войны.

### Некоторые научные проблемы

Плодородие небогатой ярославской пашни – один из важнейших знаковых показателей общего состояния стабильности и удовлетворительного качества природной среды. Экологическое состояние почвенного покрова далеко отстоит от устраивающего нас оптимального его значения. Сегодня, как никогда ранее, остро стоит проблема составления хороших почвенных карт используемых сельскохозяйственных земель, которые дают наглядное представление о всех свойствах почвенного покрова (*механическом составе, степени оподзоливания, уровне залегания грунтовых вод, воздушном и тепловом режиме почвенных горизонтов, характере почвообразующих пород и т.д.*).

Серьёзной научной проблемой сегодня выступает такой, например, вопрос: что считать самым главным в почвообразовательном процессе (*климат конкретного района, современный рельеф, материнские породы, историю предшествующего развития данной территории или другие свойства территории*)? Или такие: как скоро образуются покровные суглинки и каков механизм этого процесса, каким образом в «Переславском ополье» сформировались серые лесные почвы, как относиться к эрозии почв и что надо делать если не для полного прекращения, то для её существенного уменьшения или какие изменения в характере почв произошли в юго-восточных районах области под влиянием радиоактивных (*альфа-гамма и др.*) выбросов в результате подземного ядерного взрыва у д. Галкино Ивановской области и ряд др.?

### Вопросы для размышления

*Перечислим непосредственно связанные с почвенными ресурсами области вопросы, которые могут привлечь внимание профессионалов. Вот некоторые из них:*

1. Каким образом агротехнические мероприятия способны значительно повышать плодородие наших ярославских далеко не самых богатых дерново-подзолистых почв?

2. Как понимать принцип «рационального хозяйствования» в условиях новой реальности, т.е. при разноукладности владельческих прав на землю и принципах рыночной экономики?

3. Какое место занимает идея экологической оптимизации землепользования в долгосрочной целевой программе сохранения естественного почвенного геопотенциала на территориях интенсивного сельскохозяйственного освоения?

## **Глава 6. Растительность и животный мир**

Ярославская область располагается в лесной зоне Европейской части России. В среднем почти 40% её территории занято лесами. Северные районы территории – левобережные, в т.н. «заволжской» части относятся к подзоне южных хвойных лесов, а южные районы области, занимая главным образом правобережную часть, находятся в подзоне северных смешанных (*т.е. хвойно-широколиственных*) лесов. Граница между хвойными и смешанными лесами носит расплывчатый в геоботаническом смысле характер и проходит несколько южнее линии, соединяющей Углич с Ярославлем.

Наличие воды в почвогрунтах соответствующей температуры на глубинах корневого их усвоения, способность элементов питания, необходимых для растений, растворяться в воде и удерживаться (*сохраняться*) в виде растворов достаточно продолжительное время – всё это определяется условиями конкретной природной обстановки. Растительному покрову в процессе жизнедеятельности необходимо постоянное «прикрепление» к поверхностному слою земли, т.е. к её почве. Существование и нормальное развитие растений происходит только в результате тесного взаимодействия между растениями и окружающей сре-

дой и потому во внешнем облике, в морфологии и в анатомическом строении наблюдаются очевидные признаки определяющего влияния или даже – приспособления к климатическим условиям и характеру почво-грунтов.

Растительность, в таком случае, оказывается самым «физиономичным» элементом природной среды. В ней находят своё естественное отражение (*иначе – преломление*) все остальные части (*элементы*), из которых состоят географические ландшафты и природные зоны земного шара. Что касается животного мира, то его растительоядные представители в своём развитии и в ареалах распространения прямо зависят от мира растений, а хищники, в свою очередь, – от растительоядных, т.е. в конечном счёте, опосредованно, опять же связаны с растениями.

Основными типами растительных сообществ у нас являются леса (*хвойные, смешанные или хвойно-широколиственные и мелкоколиственные*), кустарники (*или иначе – небольшие деревья*), луговые (*поёмные, или заливные, низинные и суходольные*), болотные (*низинные и верховые*), участки водной растительности (*рек и озёр*) и сорные растительные ассоциации. Давно установлено, что в состав флоры ЯО входят более 1052 видов высших растений (*правда, без мохообразных видов*). Многие из них не представляют интереса с географической точки зрения, так как встречаются практически повсеместно. Это растения – «космополиты», к которым относятся, например, папоротник орляк, рдест плавающий, тростник обыкновенный, камыш озёрный и др. Чрезвычайно широко распространены многочисленные виды сорных растений, такие как крапива жгучая, пастушья сумка, подорожник большой, марь белая и др.

По характеру географического распределения виды растений объединяются в 3 основные группы: *арктические, северные (или бореальные)* и *европейские*.

**Арктические виды** более характерны для зоны тундры и лесотундровой зоны. Их представители встречаются у нас на торфяно-сфагновых болотах: клюква, багульник, вереск, голубика, морошка, а также в ряде районов области (*Большесельский, Рыбинский и др.*) – берёза карликовая. **Северные виды** растений встречаются достаточно часто. Самым впечатляющим примером их является ель обыкновенная. К этой группе относятся такие ви-

ды, встречающиеся в нижнем ярусе (*подлеске*) еловых лесов, как майник двулистный, кислица обыкновенная, линнея северная, рамишия обыкновенная, марьянник луговой и др. **Европейские виды** наших растений широко и достаточно равномерно распределены по территории области. Из древесных растений можно отметить клён остролистный, липу мелколистную, вяз гладкий, дуб обыкновенный и ясень обыкновенный, а из кустарников часто встречаются лещина обыкновенная и бересклет бородавчатый.

Все европейские виды растений делятся на три значительные по числу видов группы: *западные (или собственно европейские), сарматские (восточные, или континентальные) и степные (южные)*. Западные – это те виды, которые находятся у нас, но ареалы их распространения за пределы территории области на восток не выходят, например, ясень обыкновенный, вереск обыкновенный и др. Сарматские виды растений – ареалы их к западу не встречаются, «заканчиваясь», таким образом, у нас в области, например, марьянник дубравный (*иван-да-марья*), зимолубка зонтичная, грушанка зеленоватая и др. Степные виды растений предпочитают у нас сухие открытые места сосновых лесов (*боров*) или лугов-суходолов. Это в основном «пришедшие» к нам из южных районов, где и находятся основные центры их расселения. К ним относятся тимopheевка степная, прострел раскрытый (*сон-трава*), вероника колосистая, подмаренник настоящий и др.

С географической точки зрения интерес представляют виды, ареалы распространения которых связаны с водными путями, шоссейными артериями и железными дорогами, т.е. только по долинам рек и только вблизи основных транспортных магистралей. Это далеко не всегда типичные виды для флоры области, так как прибыли из соседних областей или из других, более южных, природных зон с помощью человека, ветра и птиц. Примеров таких переселенцев достаточно много, и кто знает, какие новые для нас виды облюбовали удобные для себя места и районы. Широко распространённые сегодня элодея канадская и ромашка пахучая на территории области в середине XX века вообще не встречались даже в единичных экземплярах.

На территории ЯО выделяют 9 геоботанических районов с типичным набором тех или иных сочетаний определённых видов растений. Разумеется, при таком геоботаническом районировании приходится учитывать в какой-то мере морфоструктурные особенности рельефа, характер почвенного покрова, механический состав материнских пород и даже – в разрезе обозримого времени формы хозяйственной деятельности человека. Итак, на территории области всего девять геоботанических районов:

1. **Северный** (*Пошехонье-Кукобойский район*) – в бассейне р. Согожи на средне-суглинистых почвах. Специфические виды растений: малина хмелелистная, щитовник австралийский, водяника чёрная и др.

2. **Северо-восточный** (*Даниловско-Любимский район*) – в бассейнах р. Обноры и Соти на песчано-суглинистых почвах. Примеры характерных представителей: осока головчатая, воронец красноплодный и др.

3. **Центрально-северный** (*Рыбинско-Тутаевский район*) – в бассейне Волги (*от села Глебово до посёлка Норское*) и в долине р. Ухра на среднесуглинистых почвах. Виды типичных растений: лютик северный, хвощ камышовый, осока войлочная, колокольчик болонский и др.

4. **Северо-западный** (*Брейтово-Некоузский район*) – в бассейнах рек Сити, Себлы и Ильди на среднесуглинистых и песчано-суглинистых почвах. Наиболее распространены следующие виды: рогоз узколистный, торичник солончаковый, девясил высокий и др.

5. **Западный** (*Мышкинско-Угличский район*) – в бассейне р. Волги (*от села Глебово до села Прилуки*) и волжских притоков – Корожечны и Юхоти на песчано-суглинистых почвах. В этом районе отмечаются виды: латук степной, песчанка узколистная, чина гороховидная и др.

6. **Восточный** (*Гаврилов-Ямско-Бурмакинский район*) – в бассейне р. Волги (от посёлка Норское до границы с Костромской обл.) и её притоков Которосли и Солоницы на среднесуглинистых и песчаных почвах. Характерны в большом количестве как растения-аборигены, так и т.н. «заносные» виды растений: резеда жёлтая, лапчатка прямая, щетинник сизый, щавель

украинский, горчица чёрная, подорожник песчаный, герань мягкая и др.

7. **Центрально-южный** (*Борисоглебско-Ростовский район*) – включает в себя Ростовскую котловину с засоленными почвами и бассейны рек Сары и Устья с песчано-суглинистыми почвами. Типичными будут виды: одуванчик красноплодный, клевер земляничный и др.

8. **Юго-западный** (*Нагорье-Кубринский район*) – расположен в бассейне рек Сольбы, Нерли и Кубри на супесчаных и песчаных почвах. В флористическом отношении изучен слабо.

9. **Южный** (*Переславско-Рязанцевский район*) – в бассейне р.Трубеж и Плещеева озера с тёмноцветными дерновыми почвами. Характерными являются следующие виды растений: подлесник европейский, ясенник пахучий, осока волосистая, белена чёрная, проломник удлиненный и др.

Большие по площади массивы лесов находятся в северных районах, а меньше всего – в южных (*в Ярославском районе – ок. 10 %, в Ростовском – ок. 9 % и т.д.*).

**Хвойные леса** представлены в основном елью обыкновенной (*на суглинках*) с короткой хвоей, располагающейся поодиночке, местами произрастает сосна обыкновенная (*на песках*) с хвоей, сидящей попарно на укороченных побегах. Это две главные лесообразующие породы высокие (*до 30-35 м*), стройные, по-настоящему красивые и весьма представительные деревья. В еловых тёмных и густых лесах почти нет подлеска, мало и травянистой растительности. Из их немногочисленного количества отметим грушанку вечнозелёную, кислицу, кустики черники, а также зелёные мхи. В светлых сосновых лесах травянистые растения такие же засухоустойчивые: кошачья лапка, ястребинка волосистая и др. Здесь встречается черника, брусника, вереск и др.

**Смешанные леса** встречаются в основном двух типов: в центральных районах области – хвойно-мелколиственные и в южных районах – хвойно-широколиственные. Хвойные породы деревьев произрастают вместе с мелколиственными породами, образуя типичные смешанные (*хвойно-мелколиственные*) леса. Они возникают в основном после выборочных рубок хвойных пород: вместо елей появляется осина и ольха серая, а сосны замещаются берёзой. Мелколиственные породы чаще всего произрастают со-

вместно с хвойными деревьями и значительно реже – с широколиственными. Поэтому даже в чисто широколиственных лесах подлесок и травяной покров под ними сохраняют свои видовые составы, характерные для прежних коренных лесов.

В смешанных (*хвойно-широколиственных*) лесах еловые и сосновые деревья растут попеременно с типично широколиственными породами, которые представлены липой, клёном, ясенем, вязом и дубом. В подлеске встречаются орешник, бересклет бородавчатый, крушина ломкая и др. Из травянистых растений следует отметить колокольчик криволистный, пролесник многолетний, копытень европейский, сныть обыкновенную и др. Интересным примером хвойно-широколиственных лесов могут служить леса, расположенные в районе Тархова холма – самой высокой географической точке нашей области. Здесь, среди обширного моря еловых пород с редкой примесью мелколиственных деревьев на склонах южных направлений появляются редкие широколиственные экземпляры, а ближе к вершинной поверхности и на самой выровненной вершине холма растут широколиственные деревья: дуб, клён и липа.

**Мелколиственные леса** появляются в основном в результате сплошной рубки хвойных лесов (*ели, сосны*) и широколиственных (*дуба, например*). Такое действие человека создаёт благоприятные условия для самосева мелколиственных пород деревьев: берёзы (*как менее требовательной к почве и влаге, на песчаных и супесчаных грунтах*), осины и ольхи (*как более влаголюбивых, на глинистых и суглинистых материнских породах*). Наибольшим распространением в области среди мелколиственных занимают леса, состоящие из ольхи серой, затем идут леса из берёзы. По площади берёзовые леса занимают в три раза большую территорию, чем еловые, и почти вдвое больше, чем сосновые леса.

**Широколиственные леса** обычно встречаются на юге области, в основном в виде небольших массивов. Основными деревообразующими породами в них выступают два вида: дуб обыкновенный и клён платановидный. Кустарниковый подлесок образуют орешник, крушина ломкая, бересклет бородавчатый и др. Травянистый покров создаётся снытью обыкновенной, копытнем европейским, медуницей песчаной, пролесником многолетним и др.

Среди *лугов* различают заливные луга (*пойменные, поёмные*), низинные (расположенные в пониженных частях рельефа или в топких местах с близким к поверхности залеганием грунтовых застойного характера вод) и суходольные (*приводораздельные, материковые*) луга. Особенно богаты и разнообразны по видовому составу травянистой растительности пойменные луга. На них растут ценные в кормовом отношении злаковые растения (*до 50-60 % травостоя*), бобовые и разнотравье. Низинные луга заселены в основном осоково-злаковой флорой с большим количеством влаголюбивого разнотравья. Среди них необходимо отметить следующие виды: гравилат речной, кипрей болотный, горицвет кукушкин, незабудка болотная и др.

Суходольные луга находятся в основном на высоких участках рельефа и появляются после сведения материковых лесов, располагавшихся до этого на сухих малоплодородных сильно дерново-подзолистых почвах. Чаще всего на этих лугах преобладает душистый колосок, пелевица обыкновенная, василёк луговой, гвоздика травянистая и др. Настоящие суходольные луга могут давать сено хорошего качества лишь после соответствующего их окультуривания и при надлежащем агротехническом уходе.

Особую группу растений составляют т.н. лекарственные растения, которые в виде различных препаратов и лекарственных форм широко используются в медицине для лечения различных заболеваний. На территории ЯО среди её лесов, на лугах, полях и болотах, на пустырях, вдоль русел малых рек и осушительных канав, в садах и парках, на огородах и прямо на сельскохозяйственных полях произрастает почти 350 видов дикорастущих и культурных растений, обладающих несомненными лекарственными свойствами.

Лекарственные растения, заготавливаемые на полях, в заболоченных или сырых местах, также обладают весьма ценными в лекарственном отношении свойствами. К ним относятся листья белены, трава донника лекарственного, льнянки обыкновенной, пастушьей сумки, полыни горькой, чистотела, фиалки трёхцветной, цветы василька синего, листья мать-и-мачехи и др. На болотах произрастают лекарственные растения: багульник болотный, горец перечный (*водяной перец*), сабельник болотный, сфагновые мхи, череда трёхраздельная и некоторые др.



Интересен и разнообразен **животный мир** Ярославской области. Общее число позвоночных животных составляет ок. 350 видов, из которых млекопитающих насчитывается 48 видов, все они принадлежат к 5 отделам (*парнокопытные, хищные, грызуны, насекомоядные и рукокрылые*). Также насчитывается ок. 240 видов птиц, 5 видов пресмыкающихся, 10 – земноводных и более 35 видов рыб.

Среди животных имеются типично лесные виды, одни из которых предпочитают хвойные (*таёжные*) леса, другие – смешанные, а третьи облюбовали широколиственные леса. Самая многочисленная и разнообразная группа – грызуны. Есть грызуны, обитающие у воды или непосредственно в ней: водяная крыса, ондатра, речной бобр и др. Настоящий лесной зверь – белка. Самый крупный олень наших лесов – лось. В смешанных и широколиственных лесах области из числа млекопитающих живёт ёж. К числу охраняемых животных области относятся бобр, косуля, кабан, медведь, лось, пятнистый олень, выхухоль, барсук, заяц-русак и ряд других представителей фауны. Повсеместно распространены и к объектами промысловой охоты относятся: заяц-беляк, белка, лисица, хорёк чёрный, крот, норка, горностай, ласка и др. В «Красную книгу Российской Федерации» занесён достаточно редкий у нас и вместе с тем ценный пушной зверёк – выхухоль.

Птицы области представляют самую многочисленную и богатую формами группу позвоночных животных. Гнездящихся птиц насчитывается 182 вида, зимующих – 8, встречающихся на пролёте – 24 и около 28 видов относятся к случайно залётным. Большое разнообразие систематического состава птиц объясняется наличием благоприятных природных условий для их жизни, особенно в лесных массивах. Много видов лесных птиц обитает в смешанных лесах, где много самого разнообразного корма для них. Среди лесных птиц выделяют следующие большие группы: лазающие (*дятел, пищуха, поползень, а также синица, клёст и др.*), воробьиные (*пеночка, славка, соловей, иволга и др.*), зерноядные (*снегирь, свиристель, щегол, чиж, зяблик и др.*), всеядные (*воробей, сойка, сорока и др.*), куриные (*глухарь, рябчик, тетерев и др.*), голубиные (*вахирь, горлица, клинтух и др.*), хищные (*ястреб, канюк, беркут и др.*).

Каждый из видов лесного птичьего поголовья выбирает строго определённые ареалы для своей жизни. Хвойные леса – излюбленное место гнездования клеста-еловника, желтоголового королька, крапивника, пеночки, чижа и др. Сырые сосновые боры и заболоченные ельники считаются предпочтительными местами обитания глухаря и тетерева. В смешанных лесах самым распространённым является зяблик, здесь гнездится дрозд-рябинник, а также большой пёстрый дятел. Промысловыми птицами считаются вальдшнеп, бекас, перепёл, рябчик, чирок, кряква, серая утка и др. К охраняемым птицам относится серая куропатка, самка тетерева и глухарь.

В первой половине 60-х годов XX века (*на 1962-1965 гг.*), согласно данным официальной статистики, во внутренних водоёмах области ловились такие виды промысловых рыб, как лещ, судак, щука, налим, плотва, густера, ёрш, ряпушка, снеток и др. Среднегодовой улов этих видов рыб в Волге составлял почти 1 000 центнеров, в озере Неро – 1 048, а в озере Плещеево – 826.

#### Краткая дополнительная информация

Флору и фауну Ярославского края изучали давно и очень старательно на протяжении последних 2-3-х столетий. Среди большого числа этих учёных и специалистов были ботаники, зоологи, луговеды, почвоведы, ихтиологи, охотоведы, биологи, орнитологи, систематики растений, агрономы, сотрудники заказников (*заповедников, парков, садов*), а также географы и местные любители-краеведы. Много усилий было приложено для изучения животного мира нашей области в связи с разнообразными вопросами охраны, воспроизводства, пополнения видового разнообразия и увеличения численности отдельных ценных их представителей.

В 1922-1924 годах травянистую растительность Ярославского Поволжья исследовали экспедиционные партии Лугового института под руководством геоботаника А.Я. Бронзова. Часть результатов их работ была опубликована в 1927 году. Среди флористов необходимо отметить значительный вклад в изучение различных аспектов растительного покрова области известных учёных, таких как В.К. Богачёв, В.А. Варенцов, Э.А. Гаркави, В.В. Горохова, А.М. Дмитриев, А.М. Леонтьев, А.П. Масальский,

А.С. Петровский, М.М. Прозорова, Н.П. Сабанеев, С.П. Смелов, В.И. Смирнов, А.Ф. Флёров, Н.И. Шаханин и др.

В дело изучения и анализа своеобразия животного мира Ярославской области наибольший вклад был сделан в трудах (*фондовых и печатных материалах, коллекциях, фотодокументах и т.д.*) таких специалистов: П.Г. Борисов, Ю.А. Исаков, М.Л. Калецкая, А.А. Кулёмин, Н.В. Кузнецов, Д.А. Ласточкин, С.Г. Лепнёва, И.И. Маккавеева, В.В. Немцов, Е.Ф. Никишина, А.А. Фенютин, А.В. Шестаков и др.

### Некоторые научные проблемы

В наши дни многие вопросы, связанные с существованием и значением растительного и животного мира в жизни человека, рассматриваются и, если возможно, решаются несколько иначе, чем это было 20-25 лет тому назад. Но и сегодня учёные разных направлений продолжают точно так же спорить и искренне переживать, пытаясь найти правильные ответы на важные вопросы, среди которых есть и такие: как понимать единство человека и природы, какова реальная цена непродуманных воздействий человека на растительные сообщества наших лугов, каковы не столь далёкие последствия безответственности тех, кто срывает ранневесенние первоцветы?

### Вопросы для размышления

1. Почему так часто в общественном сознании не укладывается простая истина, согласно которой всякое сокращение видового разнообразия флоры и фауны рано или поздно оборачивается против самого же человека?

2. Сколько можно говорить о противоестественных действиях поджигателей сухостойных трав и лишённых какого-либо здравого смысла массовых «поджогах» соломы, наносящих огромный ущерб природной среде?

3. Как научиться беречь всех без какого-либо исключения представителей нашей замечательной местной флоры и фауны?

## Глава 7. Географические ландшафты Ярославского края

Среди окружающей нас природной обстановки практически любой человек легко определяет разномасштабные, внешне и зрительно выразительные её части – ландшафты, т.е. естественно-природные, природно-антропогенные и антропогенно-технические комплексы. Приведём одно из первых (*по времени его формулирования*) определений ландшафта Л.С. Берга [6, с. 7]: «Под именем географического ландшафта следует понимать область, в которой характер рельефа, климата, растительного покрова, животного мира, населения и, наконец, культуры человека сливается в единое гармоническое целое, типически повторяющееся на протяжении известной (*ландшафтной*) зоны Земли». А вот другое авторитетное мнение С.В. Калесника [16, с. 429]: «Ландшафт – относительно однородный участок географической оболочки Земли, естественно возникший в ходе её развития и качественно отличающийся от других участков своей структурой, т.е. характером взаимосвязи и взаимодействия между отдельными компонентами ландшафта, особенностями сочетания более мелких территориальных единиц и специфическими чертами сезонной ритмики явлений».

**Ландшафты** – это не что иное, как относительно однородные части географической оболочки (*ГО*) планеты, или географические тела (*естественные природные образования, или геосистемы*), все элементы которых органически (*или идеально*) связаны общими процессами обмена веществ, энергии и информации. Они представляют собой: а) пространственно или территориально обособленные географические тела (*объекты, геосистемы или типы местности*), б) генетически однородные, в) органически целостные и г) идеально сопряжённые, т.е. тесно связанные друг с другом общими внутренними процессами обмена веществ, потоками энергии и передачей жизненно важной для них информации.

Таким образом, можно сказать, что ландшафт: *во-первых*, – это природный комплекс в естественных границах; *во-вторых*, – это совокупность элементов природы разных размеров и разной

сложности; в-третьих, – это реально существующий участок (*тип местности или определённая территория*) земной поверхности; в-четвёртых, – это достаточно целостный географический индивидуум с характерной пространственной однородностью; в-пятых, – это таксономическая (*природно-территориальная или типологическая*) единица природного районирования и, в-шестых, – это типологическая категория, обладающая своей (*достаточно серьёзной*) внутренней однородностью, т.е. совокупностью сходных процессов.

Любой геокомплекс (*ландшафт, или природно-территориальный комплекс*) состоит из пространственно ограниченного набора компонентов, объединённых процессами тесного взаимодействия друг с другом. Природные комплексы бывают полными или частными (*т.е. не полными*), содержащими только некоторые компоненты, наиболее тесно связанные в геосистеме или же сознательно выбранные человеком из всей совокупности как представляющие особый интерес для целей, например, конкретного исследования.

Компоненты, с их свойствами оказывать воздействие на другие части геосистемы (*части ландшафта*), делятся на следующие виды: ведущие (*сильно влияющие*) и ведомые (*зависящие от первых или слабо воздействующие в данном случае*). В основном выделяются и исследуются парные связи (*двухфакторные, или иначе – «парагенетические»*) – так их называл Ф.Н. Мильков [25], хотя и они не дают исчерпывающей информации о геосистемах. Соподчинение компонентов в направлении от «сильных» к «слабым» у него такое: атмосфера – воды – почва – растительность – животный мир. По мнению А.Д. Арманда [2, с. 26], соотношение или иерархия главных факторов «конструирования» ландшафтного каркаса выглядит иначе.

Основными признаками или свойствами ландшафта как геосистемы, т.е. части географической оболочки, будут следующие: во-первых, – целостность, или континуальность, во-вторых, – строгая (*с точки зрения природы абсолютно безличностная, т.е. жёстко, если не сказать, жестоко детерминированная*) функциональная упорядоченность, в-третьих, – наличие постоянных (*непрерывных*) и устойчивых отношений, в-четвёртых, – структурированность, или иначе – возможность деления на внутренние

подсистемы, в-пятых, – иерархичность, т.е. возможность свободно входить в состав более общих систем или систем более высокого порядка, в-шестых, – наличие прямых (*главных*) и обратных (*вторичных, опосредованных или более отдалённых*) связей, в-седьмых, – способность к непрерывному развитию и усложнению внутренней структуры, в-восьмых, – эмерджентность, т.е. большая степень организованности, которая не вытекает (*не складывается или не сводится*) из простой суммы составляющих геосистему элементов (*отдельных частей целого*), в-девятых, – эстетическая выразительность, т.е. геосистема красива внешне и привлекательна (*потому и привлекательная, так как содержательная*) и, наконец, в-десятых, – симметричность геометрическая и т.д.

Развитие природных геосистем (*ландшафтов*) идёт в двух или трёх основных направлениях: а) в виде внутренне последовательного эволюционного процесса (*т.е. целестремительного поступательного саморазвития*), б) в форме приспособительных изменений или вынужденных трансформаций вслед за изменениями состояний или параметров внешней природной среды (*т.е. вынужденные, ритмические или колебательные*) и в) в состоянии коэволюции, т.е. сопряжённого развития вместе с развивающимися и изменяющимися соседними (*или близкими*) геосистемами.

Всё видимое разнообразие ландшафтных рисунков в ЯО, расположенных в двух соприкасающихся природных зонах: **хвойных лесов** (*таёжных, их южной части*) и **смешанных лесов** (*самой северной их части*) – обуславливается тремя факторами. Первый фактор – особенности морфоструктурного облика современного рельефа, второй – неоднородность поверхностных грунтов, слагающих эти формы рельефа и, наконец, третий фактор – уровень грунтовых вод.

Важной природной данностью (*правда, несколько в меньшей степени влияния, чем первые два*) принято считать добавочное увлажнение для корневой системы растений. Оно зависит в первую очередь от уровня залегания грунтовых вод. В понятие «уровень грунтовых вод» входит целая гамма разнообразных и весьма специфических их свойств: относительная глубина залегания, качественный состав вод, объём водосодержащего слоя, скорость движения вод, степень проточности, быстрота их возобновления и ряд других показателей.

По характеру глубины залегания грунтовых вод различают в основном три положения, которые в значительной степени влияют на тип формирующихся природных ландшафтов:

во-первых, – ландшафты, когда грунтовые воды располагаются у самой поверхности, причём вода постоянно поступает в виде сплошного потока (*может быть, и очень слабого, в виде тонкой «водной скатерти»*), которая доступна, прежде всего, для мхов и лишайников;

во-вторых, – ландшафты, когда грунтовые воды залегают на некоторой глубине от поверхности, но всё равно она способна усваиваться корневой системой крупной травянистой растительности,

в-третьих, – ландшафты, когда грунтовые воды находятся очень глубоко и могут постоянно снабжать влагой только древесную растительность и некоторые виды (*по характеру корневой системы*) кустарниковой флоры.

Состояние грунтовых вод, в частности, проточность или застойность, обильность их и глубина залегания, отражается на формировании коренных лесных ландшафтов [11, 18, 23]. На глинистых и суглинистых (*частично и на супесчаных*) материнских породах при глубоком положении грунтовых вод и хорошей их проточности развиваются ельники-зеленомошники кисличники. При слабой проточности и при некотором подъёме уровня грунтовых вод – ельники-зеленомошники черничники. В случае очень слабой проточности и при более высоком подъёме грунтовых вод идёт формирование ельников-буромошников, что свидетельствует о явных признаках наличия заболачиваемости данной местности. При максимальной степени застойности грунтовых вод и их очень близком залегании к поверхности развиваются ельники-сфагновые и, похоже, что уже идёт процесс перехода его в болотный тип ландшафта. При высоком стоянии уровня грунтовых вод и хорошем их водообмене на глинах и суглинках развиваются типичные ельники-травяные (*т.н. приручьевые ельники*), которые при уменьшении проточности сменяются ельниками сфагново-травяными, затем ельниками сфагново-осоковыми и, наконец, как и в выше приведённом случае, – ельниками-сфагновыми.

Основной характер водных (*речных и озёрных*) ландшафтов [23,42] определяется глубиной, от которой зависит количество света и тепла, проникающих сквозь воду на дно, а также от механического состава подстилающих грунтов (*точнее – от их подвижности в случае появления подводных течений или ветровых волнений водной поверхности*). При изучении водных ландшафтов (*вернее будет называть их «аквашафтами»*) следует иметь в виду характер грунтов в той мере, что они прикрываются сверху не воздушной оболочкой, как на суше, а слоем воды, с совершенно другими физическими свойствами – это во-первых. А во-вторых, – воздух и вода по-разному оказывают влияние на прохождение (*проникновение до уровня земной поверхности*) света и тепла, так необходимого для жизнедеятельности растений.

Внешним выражением водных ландшафтов служит растительность. На мелководных участках дна водоёмов в направлении от берега к его наибольшим глубинам обычно, как правило, располагаются шесть ландшафтных полос (*или зон*) в таком порядке: мелководная (*осоковая*), камышовая, водяных лилий, широколистных рдестов, узколистных рдестов (*макрофитов*) и сине-зелёных водорослей (*микрофитов*).

Городские ландшафты, за крайне редким исключением, целиком искусственные по своему генезису, т.е. антропогенные по происхождению. Коренные ландшафты, подвергаясь в течение длительного срока интенсивному воздействию со стороны человека, кардинально трансформировались, превратившись в городские и сельские поселенческие (*селитебные*) ландшафты. В них изменился рельеф в направлении его максимальной выровненности (*в процессе его выполаживания или «нивелировки»*), почвенный покров стал сильно нарушенным или настолько слабым, что на дневной поверхности нередко выходят почвообразующие породы. Основательно изменены состав и уровни залегания грунтовых и подземных вод.

Урбанизированные ландшафты практически везде содержатся на минеральных удобрениях и постоянном дополнительном искусственном поливе. Наверное, поэтому *неухоженные (полуодичавшие или окончательно заброшенные бывшие когда-то культурными)* ландшафты при активном отрицательном «воздействии» на них отдельных местных жителей производят, мягко го-



воря, малоэстетическое впечатление. Находясь в крайне неряшливом (*одичавшем – прямо скажем*) состоянии «заморская» флора в наших садах и скверах даже опытным лесопарковым ландшафтоведам с большим трудом поддаётся «окультуриванию».

Ландшафтное, или иначе – физико-географическое, районирование в 50-60-х годах прошлого века надолго стало важным (*чуть ли не единственным в те далёкие годы*) направлением в нашей географической науке. Многие десятилетия продолжалось изучение природы ЯО. В результате был собран огромный научный материал по отдельным компонентам, частям, элементам и направлениям знаний о природе нашего края. Всё это дало возможность в конце 50-х годов В.К. Дегтеревскому [11] провести комплексное районирование территории нашего края и выделить т.н. «районы преобладающих природных ландшафтов».

Под этим термином он [11, с. 373] понимал «замкнутые территории, в пределах которых находятся те или иные преобладающие ландшафты с включением других, более мелких и разрозненных ландшафтов». При районировании и проведении границ районов подчёркивалось, что формирование естественных ландшафтов происходит под влиянием местных особенностей климата, механического состава грунтов и условий их увлажнения. Надо здесь отметить, что, судя по описанию ландшафтных районов, рельеф мало «вписывался» в характер и особенности выделяемых территорий.

Всё богатство и разнообразие реально существующих группировок элементов природной среды, внешним выражением которых служит древесно-кустарниковая растительность, т.е. ландшафты первого и второго порядков образуют восемь «преобладающих природных ландшафтов», кроме того, он выделил 1 болотный и 5 водных (*включающих оз. Неро, Плещеево озеро, акваторию Рыбинского моря, приречной волжский и собственно воды р. Волги*).

Представим краткую характеристику этих основных типов «преобладающих природных ландшафтов» [11]:

Пошехонско-Тутаевский район – в центре северной заволжской части области. Полого-волнистая и увалистая равнина с крупными пологосклонными и плосковершинными холмами. Колебания относительных высот – от 30 до 40 м. Относительно

близкое к поверхности залегание грунтовых вод при общем положительном увлажнении и слабой водопроницаемости грунта способствуют заболачиванию водораздельных пространств. Преобладающие природные ландшафты – еловые леса на пылевато-суглинистых почвах.

Любимско-Курбский район – в северо-восточной заволжской и центральной частях области (*занимает всю северо-восточную её часть*). Относительные высоты – от 20 до 30 м. Несмотря на относительное однообразие рельефа и сходные с первым районом условия увлажнения, заболоченность здесь гораздо ниже из-за лучшей водопроницаемости грунта. Преобладающие природные ландшафты – еловые и сосновые леса на песчано-суглинистых и пылевато-суглинистых породах.

Брейтовско-Рыбинский район – к югу от Рыбинского водохранилища. Равнинная территория, с очень небольшими колебаниями относительных высот – до 10-15 м. Преобладают в основном песчаные грунты, реже – супеси и ещё реже – крупные пылевато-суглинистые. Господствуют ландшафты сосновых лесов с небольшими включениями берёзовых, осиновых и еловых пород.

Мышкинско-Некоузский район – занимает западную часть области между Волгой и Тверской областью. От первого района отличается микроклиматом и спокойными формами рельефа. Плоская равнина с относительными высотами в пределах нескольких метров. Для района характерны пылеватые суглинки. Однородность рельефа, недостаточная водопроницаемость грунта, как и в первом районе, вызывает увеличение заболоченности.

Угличско-Переславский район – занимает юго-западную часть области. Заметное разнообразие форм рельефа. Абсолютные высоты от 100 до 200 м, в пределы района заходит западная часть Борисоглебской гряды с её наибольшим поднятием – Тарховым холмом (*292 м абс. высоты*). Характерно наличие песчаных грунтов, местами – супесей и суглинков, на которых развиты песчано-супесчаные почвы с пятнами легкосуглинистых. В районе преобладают ландшафты сосновых лесов, в меньшем количестве имеются берёзовые и осиновые леса.

Борисоглебско-Петровский район – в юго-западной части области. От второго района отличается по средне-климатическим

показателям, механическому составу грунтов и большому разнообразию форм рельефа. В рельефе выражены обособленные группы округлых, обычно пологосклонных холмов, разделённых замкнутыми плоскодонными западинами. Относительная высота холмов редко превышает 15-20 м. Характерны средние и лёгкие суглинки с включением супеси и песков. Как бы отражая пестроту механического состава грунтов, на территории района чередуются ландшафты берёзовых, осиновых, сосновых и еловых лесов.

Рязанцевско-Берендеевский район – находится на крайнем юге области. Здесь наблюдаются наиболее мягкие климатические условия в пределах области, довольно возвышенный и сильно пересечённый рельеф с абсолютными высотами около 200 м. Господствуют средние и тяжёлые суглинки и распространены пылевато-суглинистые почвы. Преобладающие ландшафты – осиновые леса с примесью дуба и клёна. В юго-восточную часть заходит т.н. «Владимирское ополье».

Ростовский приозёрный район – расположен в пределах озёрно-аллювиальной котловины озера Неро. Равнинный характер поверхности, абсолютные высоты до 100 м, слабая водопроницаемость грунта и близкое к поверхности залегание грунтовых вод способствуют значительной заболоченности территории. Распространены средние и тяжёлые суглинки, имеются выходы засоленных грунтовых вод.

#### Краткая дополнительная информация

Возникновение в географической науке учения о ландшафтах или природно-территориальных комплексах тесно связано с именами таких выдающихся исследователей природы как В.В. Докучаев, В.Н. Сукачёв, Б.Б. Полынов, Б.П. Алисов, В.В. Алёхин, Н.Н. Иванов, А.А. Григорьев, Л.С. Берг и П.С. Макеев. Учение о ландшафтах в течение второй половины XX века развивали многие географы, именно их исследования создали современное о них представление. Назовём в этой связи следующие имена: А.Д. Арманд, Н.А. Гвоздецкий, Н.М. Забелин, А.Г. Исаченко, Ф.Н. Мильков, В.С. Преображенский, А.Ю. Ретеюм, Б.Б. Родоман, Н.А. Солнцев, В.Б. Сочава и др. Среди имён учёных, внесших значительный вклад в науку «о природных зонах и ландшафтах», мы с удовлетворением отмеча-

ем климатологов, геологов, биологов, почвоведов, ботаников, гидрологов и даже – ихтиологов. И это неудивительно, т.к. по мнению А.Д. Арманды [2], делать выводы на основе чужих работ есть призвание ландшафтоведов.

В любой науке наступает такой момент, когда становится необходимым «заняться» классификацией. Именно этот момент для науки считается началом периода её зрелости. Всякая классификация (*периодизация, систематизация, типологизация или районирование*) – это попытка разобраться в многообразном фактическом материале и навести некоторый порядок в объясняющих их причинах. Для начала систематизации необходимо среди множества различных фактов (*типов, явлений, процессов и тел*) остановить свой выбор на каких-то конкретных, которые бы могли выступать в качестве элементарного (*исходного, основного*) «кирпичика» в сооружаемом силами логики здании (*или каркасе*) науки.

Ландшафты в зависимости от местоположения (*занимаемого ими участка земного пространства*) делятся на следующие основные виды (*типы, классы и т.д.*): территориальные (*при- и водораздельные*), субаквальные (*долинно-речные*) и аквальные (*русло-пойменные*). По степени воздействия человека на ландшафты (*его влияния или освоения*) их можно классифицировать на такие их виды: естественные (*природные или пасторальные*), естественно-техногенные (*нарушенные, изменённые или преобразованные частично человеком*) и техногенные (*антропогенные, селитебные, урбанизированные, индустриальные, земледельческие, агроландшафты, рекреационные, культурные и т.д.*).

Когда географ говорит об оптимизации природной среды, то он имеет в виду, прежде всего, оптимизацию ландшафтов или типов географического пространства, т.е. поиск сбалансированных отношений между эксплуатацией природных геосистем (*рациональным использованием естественного природно-ресурсного геопотенциала*), их охраной и целенаправленным преобразованием в интересах общества.

### Некоторые научные проблемы

Ни одна природная геосистема не обладает абсолютной защищённостью от техногенеза. Активность человека в окружаю-

щей природной среде по своим реальным деструктивным результатам стала сопоставима с мощными процессами планетарных масштабов. В частности, в ходе производственно-хозяйственной деятельности человек нередко нарушает (*чаще всего неосознанно*) естественные механизмы, сдерживающие или уравнивающие интенсивность эрозионных процессов, тем самым прямо ведёт к появлению процессов т.н. «ускоренной эрозии».

Географические условия, сформировавшие свой тип ландшафтов, по-разному воздействуют на отдельные его параметры или составные части, тем самым определяют его отдельные особенности. Вот почему геометрические черты ландшафтных рисунков не произвольны, а точнее – даже будучи в какой-то степени произвольными от местных условий – они сохраняют свои основные внешние типические характеристики.

Представление о физико-географической среде как среде жизни человека и его хозяйственной деятельности было сформулировано акад. А.А. Григорьевым [10] ещё в 20-х годах прошлого века. В последнюю четверть истекшего столетия в географии в число научных проблем вошла проблема оценки влияния антропогенной деятельности на окружающую среду и задача сохранения необходимого для существования человека экологического равновесия в природных ландшафтах.

Как известно, ландшафтный облик территории зависит как от общего (*т.е. осреднённого*) тепло-энергетического уровня (*т.е. «прямодействующего» фактора*), так и от внутренних пространственно-территориальных различий (*т.е. «не прямодействующих» факторов природной среды*). По этому поводу В.П. Семёнов-Тян-Шанский [37] справедливо отмечал, что специфика физико-географического района определяется, с одной стороны, данным пространством, а с другой – движениями как внутри него, так и проникающими извне. В результате их взаимодействия и принципа «дополнительности» мы получаем на относительно небольших территориях различные геокомплексы (*геосистемы или природные ландшафты*). Таким образом, классический и хорошо себя зарекомендовавший хронологический принцип, лежащий в основе выделения и последующего изучения ландшафтов, получает новое содержание.

Устойчивость, а значит – и функциональная целостность ландшафта тем выше, чем интенсивнее и стабильнее эти вещественно-энергетические перемещения. Если на планетарном уровне роль в этом отношении принадлежит воздушному тепло- и влагообмену, то на местном уровне – связи между элементарными природными геокомплексами организуют поверхностный и внутрипочвенный сток, гравитационные склоновые движения рыхлого терригенного материала и воздушный способ перемещения фитобиотических масс.

В графоаналитической модели ландшафта (*как парадинамической геосистеме*) Ф.Н. Милькова [25] достаточно чётко разделяются потоки (*точнее – взаимообмен*) вещества и энергии двух видов: *во-первых*, – между внутренними элементами ландшафтной системы данного уровня и, *во-вторых*, – между самой системой и другими, окружающими или содержащими в себе эту геосистему как данность. В первой части (*группе с координационными связями или просто – с «горизонтальными» потоками*) вещественно-энергетических перемещений заложены природные механизмы «саморегуляции», создающие в конечном итоге необходимые условия устойчивого самостоятельного существования ландшафта-экотона. Во второй части (*группе с субординационными связями или просто – с «вертикальными» потоками вещества и энергии*) находятся механизмы «взаимодействия с окружающей природной средой» данного ландшафта-экотона как отдельного органически целостного феномена.

Как свидетельствуют результаты геоимитационного моделирования природных процессов, в иерархии внутриландшафтных отношений растительность, как важный компонент ландшафтной организации географической оболочки, стоит в целом выше почвы и в значительной степени «управляет» её физическим состоянием [25, 32]. Фитоценоз активно воздействует как на быстро изменяющиеся (*т.е. на «слабые»*) признаки или свойства природных комплексов (*мощность дернины, температура, влажность, скорость создания гумусного содержания почвенного горизонта и др.*), так и на коренные (*т.е. на «сильные»*) свойства почвогрунтов (*морфологическая выраженность и характер слоёв, механический состав почвообразующих пород и др.*). Таким образом, растительный покров, первым испытывая на себе,

причём, как правило, наиболее сильное давление хозяйственной деятельности человека, неизбежно передаёт это воздействие почве – более инертному в нашем случае (*или относительно более устойчивому, даже в известной степени – консервативному*) компоненту природного ландшафта.

В теоретической географии до сих пор не улеглись споры, а учёные не нашли ответа на вопрос о значении (*месте или роли*) отдельных ландшафтных компонентов в создании геосистемной организации окружающей природной среды. Так, например, некоторые из учёных продолжают говорить о «равнозначности» всех частей ландшафта. Такой принцип был впервые сформулирован В.В.Докучаевым [14] в самом конце XIX века по отношению к почвам, а позднее был «перенесён» в учение о географических ландшафтах.

### Вопросы для размышления

*В теории научного ландшафтоведения, признаваемого как междисциплинарное направление, имеются положения, на которые сегодня нет ясных ответов. Попробуем сформулировать их в виде вопросов для последующего обсуждения:*

1. Что можно сказать по поводу т.н. «равнозначности» всех компонентов природного ландшафта?

2. Как можно прокомментировать слова А.Д. Арманды [2] о том, что только тогда, когда мы переходим к взаимодействию биоты и косной среды, начинается работа ландшафтоведа?

3. В чём состоит принципиальная разница между процессами «деградации» ландшафта и его «трансформации»?

4. В чём состоит содержание идеи создания *системы* взаимосвязанных ландшафтов, согласно представлению Б.Б. Родомана [33] о т.н. «поляризованной биосфере»?

5. Какое впечатление на нас производит явно угнетённый (*т.е. заброшенный и «дичающий» по этой причине*) природный ландшафт?

## Глава 8. Природные ресурсы и рациональное их использование

Человек не может жить без использования природной среды в своих утилитарных и прагматических целях. Ему постоянно необходим воздух, вода, пища и кров, т.е. жилище с крышей над головой. Осознание того, что без природных богатств существование человека невозможно, приводит к тому, что он сравнительно быстро начинает переходить к рационализации своих отношений с природой, стараясь максимально организовать и упорядочить потребление её ресурсов. Что же входит в перечень природных богатств, или природных ресурсов, на территории ЯО, доставшихся нам всем, ярославцам, по большой удаче или в силу удивительного везения?

В этот перечень (*разумеется, далеко не полный*) можно включить многие природные компоненты. Во-первых, – саму территорию, т.е. определённых размеров конкретную и соответствующего расположения часть «сухопутной» земной поверхности. Во-вторых, – климатические условия с нашими типами погод, метеорологическим состоянием воздушных масс непосредственно в приземном слое (*температурой, осадками, атмосферным давлением, сезонами и т.д.*), позволяющим нам успешно выращивать разнообразные сельскохозяйственные культуры от зерновых (*прежде всего – ржи, овса и пшеницы*), овощей, корнеплодов, фруктов и ягод до т.н. «сеяных» и полезных во многих отношениях дикорастущих трав, дающих нам возможность продуктивно заниматься животноводством. В-третьих, – сам атмосферный воздух, в обильном количестве пресные поверхностные воды, приличного качества плодородные почвы, разнообразные лесные массивы, по-своему красивые в нашей местности болота, замечательный растительный и прекрасный животный мир наших лесов, полей, лугов и водоёмов. В-четвёртых, – собственно полезные ископаемые, которые как минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы (*от разнообразных по качеству глин и гравия, минеральных источников и горячих подземных вод, золотоносных песков в россыпях аллювиальных отложений до торфа, сапропелевых илов и т.д.*) используются в промышленно-



сти, сельском хозяйстве и нашем быту – в обычной жизни человека.

Природные ресурсы традиционно разделяют по отдельным взятым компонентам: минерально-сырьевые, топливно-энергетические, водные, земельные, лесные, охотничьи и т.д. Продолжая этот список, можно выделить ещё и такие природные богатства, как, например: климатические, бальнеологические, туристские, научные, культурологические, информационные, интеллектуальные и ряд других. Эти виды ресурсов далеко не всеми осознаются, а потому воспринимаются научным сообществом не всегда безоговорочно.

Для более глубокого понимания сущности определения «природные ресурсы» (по принципу или на основе признаков общности и отличий) их можно сгруппировать в парные группы:

**Традиционные** (хорошо известные, например, торф или сакпропель) и **нетрадиционные** (не совсем широко распространённые и потому – необычные, такие как, например, сила перемещения воздушных масс в приземном слое атмосферы, которая может при определённых условиях активно использоваться нами при помощи ветровых энергоустановок);

**Местные** (местного значения) и **государственные** (очевидно, гораздо более важные или более богатые);

**Старые** (очевидно, традиционные или обычные, как, например, используются древесные породы ближайшего леса в качестве дров для отопления жилищ и приготовления пищи) и **новые** (современные или даже – более перспективные природные ресурсы, такие как, например, энергия, содержащаяся в ядрах атомов ураносодержащих обогащённых химических элементов);

**Исчерпаемые** (или иначе – истощаемые, как, например, чистая естественная вода природных источников) и **неисчерпаемые** (т.е. практически почти неисчерпаемые, как солнечная энергия, приносящая с собой на Землю тепло и свет, которой при современном объёме «потребления» хватит ещё  $\approx$  на 4,0 млрд. лет или же – кинетическая энергия непрерывного движения организованного поверхностного стока наших многочисленных, к счастью, т.н. малых рек и ручьёв);

**Возобновляемые** (лесные природные богатства, а также растительного или животного мира и др.) и **не возобновляемые** (такие как, например, наш почвенный покров или относительно очень медленно возобновляемые, такие как, например, нефть органического происхождения, золотоносные россыти песков в толщах аллювиальных отложений русло-пойменных форм рельефа);

**Рационально используемые** человеком и, напротив, **крайне неэффективно** (например, не комплексно, с большим количеством отходов, т.е. со значительными потерями в процессе их добычи или по устаревшим технологиям с загрязнением окружающей среды);

**Реальные** природные ресурсы и **потенциальные** (т.е. все другие и потому – бесконечно разнообразные ресурсы, которые могут стать вполне реальными при определённых условиях типа «если бы...»); или, например, наши не используемые должным образом огромные интеллектуальные ресурсы в области высоких технологий, или ещё более простой случай, когда такой обычный «продукт» жизнедеятельности человека, как бытовой мусор мог бы употребляться в процессе его утилизации для получения тепловой энергии или превращаться в газ для бытовых целей);

**Прямые** (т.е. непосредственные, куда относятся все промысловые или «добывающие» сферы занятий человека – лесные, луговые, рыбные, грибные и др., а также «промышленные» отрасли нашего хозяйства типа, например, производства гидравлической и тепловой энергии) и **косвенные** (потребляющие ресурсы для изготовления другой необходимой человеку готовой продукции, т.е. исключительно для переработки исходного природного сырья).

Территория ЯО, которая сама по себе является несомненным природным даром или нашим богатством, содержит в себе самые разнообразные природные ресурсы, в частности, значительное количество полезных ископаемых, в том числе относящихся к категории т.н. «местного значения». К ним относятся пески (прежде всего – строительные), глины (используемые для изготовления кирпичей, керамических облицовочных плиток и гончарного производства), гравийные месторождения, обычный торф, минеральные воды, различные натуральные краски (т.н. «красящие

земли»), сапропелевые илы и др. Все они имеют широкое применение в разных своих свойствах и качествах. Так, если взять наш обычный торф, то он, как известно, широко используется в качестве топлива в промышленных котельных для производства тепла, пара и электрической энергии. Он идёт на удобрения, применяется на животноводческих фермах и на птицефабриках, применяется в виде торфяных брикетов в быту для отопления, из торфа изготавливаются «торфяные горшочки», в которых обычно выращивается рассада большинства наших культурных огородных растений.

Очень богата наша территория строительными, т.н. нерудными материалами. К их числу относятся разнообразные по составу и качеству пески и песчано-гравийные толщи. Самые крупные песчано-гравийные месторождения находятся в районе пос. Петровского, в частности, только одна из них – Петровско-Дертниковская группа содержит этого сырья в объёме, превышающем 168,5 млн. куб. м. В недрах области содержатся значительные запасы минеральных вод: в Ярославле, Рыбинске, Ростове, Переславле, в районе пос. Некрасовское, в окрестностях г. Брейтова и в ряде других мест пробурено свыше 30 эксплуатационных скважин. Большой известностью у населения пользуется Угличская минеральная вода, содержащая в литре до 4,5 граммов солей калия, натрия, магния и кальция. Естественная производительность двух скважин этой минеральной воды составляет  $\approx 300$  куб. м. в сутки.

В 70-х годах прошлого столетия к СЗ от Данилова из пробуренной в ходе изыскательских работ скважины с глубины 2 896 м из непромышленной залежи были получены первые тонны нефти. По подсчётам специалистов, в докембрийской толще пород, т.н. «Рифейском куполе», к западу от Данилова содержится более 400 млн. т углеводородов. Таким образом, нашли своё подтверждение выводы и прогнозы учёных о том, что в условиях древних материковых платформ недра могут содержать углеводородное сырьё. Эти данные позволяют нам говорить, что т.н. «Рыбинский купол», проявляющийся в необычно высоком положении слоёв юрского и мелового возраста в этом районе, может оказаться не просто тектоническим поднятием, а, скорее всего, «вспученно-

стью» от накопившегося на глубинах порядка 3,0 – 3,5 км газового конденсата.

Возле г. Углича (*к ЮВ от него, в бассейне р. Улеймы*) изыскателями было обнаружено месторождение титаново-циркониевых руд с содержанием этих весьма ценных металлов до 1,7 кг в куб. м пород, с общим прогнозным запасом в 400 тыс. т. И уж совсем обнадеживающими были сообщения в самом конце прошлого – XX века (*из разряда почти невероятных событий*) об открытии к ЮВ от г. Любима выходов золотоносных песков. На одном из участков в бассейне р. Обноры в пяти точках предполагаемые запасы золота составляют ок. 16,0 тонн.

По предварительным данным, товарная стоимость разведанных запасов полезных ископаемых (*без учёта стоимостного выражения подземных вод*) выражается баснословно высокой величиной – в 417, 7 млн. у.е. Что же касается промышленных запасов пресных подземных вод (*цену которых мы сегодня не представляем*), то их дебет может реально составлять  $\approx 1,0$  млн. куб. м в сутки [1, 34].

Земельные ресурсы. Как известно, основным средством сельскохозяйственного производства, изначальным источником нашего благосостояния является земля, точнее – её самый верхний и наиболее плодородный почвенный слой. Почва относится к числу не возобновляемых природных ресурсов, так как восстановить нарушенный, например, нами же почвенный покров, сформировавшийся в течение многих столетий и даже тысячелетий, в прежнем его виде невозможно. Можно лишь (*и то далеко не всегда*) частично вернуть отдельные утраченные качества тех или иных почвенных горизонтов.

Все ценности на Земле в той или иной мере соотносятся с ценной на землю, они напрямую связаны с имущественно-земельными отношениями, т.е. начинаются с составления земельного кадастра. Слова «кадастр», «реестр», «регистр», «земельный кодекс» звучат, конечно, несколько заумно, но понимать и научиться пользоваться этими понятиями в условиях рыночной экономики надо. Земельный кадастр неотрывно связан с понятием учёта и оценки, рационального использования природных ресурсов и состояния экологии, которые предполагают

наличие чёткого районирования территории с проведением границ и описанием земельных участков, с использованием количественных и качественных их характеристик.

Лесные ресурсы. Самым мощным регулятором продуктивности лесов выступают климатические условия, т.е. зональные природные факторы. В пределах территорий районов с однородными климатическими условиями продуктивность лесов зависит от особенностей рельефа и эдафических (или иначе – почвенно-грунтовых) факторов. В частности, физические свойства почвогрунтов определяют водообеспеченность древесных растений, а от минералогического и химического состава почвообразующих пород зависит наличие или отсутствие в почвах био- и микроэлементов.

Но и в одинаковых условиях продуктивность лесов не остаётся постоянной. Она зависит от сочетания или целого комплекса биогеоэкологических факторов: породного состава, возраста и густоты основных древесных растений на данный момент оценки, а также от предшествующих этапов смены поколений древесной растительности, от качественного состава подроста и подлеска, влияющих друг на друга в процессе их взаимного произрастания и ряда других. Все перечисленные факторы доступны для воздействия на них знающего или опытного человека и целенаправленного изменения их в желаемом направлении, чего нельзя сделать с климатическими и эдафическими условиями.

Статистически наши естественные лесные ресурсы выглядят (по состоянию на конец XX века) следующим образом. Земли, занимаемые лесами всех видов, составляют 1 757,7 тыс. га, в том числе 964,8 тыс. га лесов считаются государственным лесфондом, 691,8 тыс. га – относятся к лесам колхозов и совхозов, 101,1 тыс. га – леса на правах прочих лесофондодержателей (такими являются, например, Дарвинский заповедник, Переславское государственное лесное охотхозяйство и др.). При этом леса первой группы занимают 343,2 тыс. га. Это леса, защищающие участки нерестилищ наиболее ценных промысловых рыб, выполняющих водоохранные функции вдоль берегов рек, по берегам озёр и водохранилищ, санитарно-гигиенические (в том числе леса т.н. зелёных и лесопарковых зон непосредственно в городских

поселениях или на их окраинах). Леса второй группы (или иначе – эксплуатационные) занимают площадь в 587,5 тыс. га.

Водные ресурсы. В ЯО (помимо нашей красавицы реки Волги) насчитывается 4 327 рек и ручьёв общей протяжённостью в 19 340 км, а также 83 озера и 1160 торфяных болот и мощный подземный водоносный горизонт в мезозойских породах и отложениях четвертичного возраста. Годовой сток всех рек ЯО равен 38,8 куб. км, из которых 30,6 куб. км поступает на нашу территорию из соседних областей, главным образом – из Тверской и Вологодской. Только 8,2 куб. км вод из общего их количества формируется непосредственно на нашей территории. Годовое водопотребление населением ЯО выражается цифрой  $\approx 500$  млн. куб. м, что составляет около 1,5% суммарного стока за год. Доля подземных вод в суммарном водопотреблении населением и различными отраслями хозяйства области не превышает 5,5%.

Водопроводная вода, как правило, пригодна только для технических потребностей. Очищение водопроводной воды можно проводить с помощью бытовых фильтров, которые дополнительно освобождают её от ряда органических и неорганических примесей, но полностью это сделать не в состоянии. Такая вода, конечно же, не содержит оптимального соотношения минеральных веществ и микроорганизмов, крайне необходимых нашему организму. Так человечество опять, в который раз, расплачивается за своё пренебрежительное (иначе – легкомысленное) отношение к природе, а конкретнее – к природной (натуральной и настоящей живой) воде.

Рыбные запасы и охотничьи ресурсы. Важное промысловое значение в естественных водоёмах области имеют такие виды рыбного поголовья, как лещ, судак, щука, синец, налим, чехонь, язь, плотва, густера, окунь, ряпушка, сом, карась, укляя и др. После сооружения верхневолжских водохранилищ у нас полностью исчезли т.н. «проходные» рыбы, к числу которых относятся осётр, севрюга, белуга, белорыбица и др. Из числа новых видов на Волге и в водах её притоков появились белозёрский снеток, пелядь и ряпушка.

На территории ЯО имеется 19 охотничьих заказников. В них обитает большое число белок, зайцев-беяков, лосей, кабанов,

глухарей, тетеревов и рябчиков. В наших лесах существуют строгие запреты в любой сезон года на охоту на выхухоль, лебедей, зайцев-русаков, белок-летяг, белых и серых куропаток и др.

Торфяные ресурсы. Заболоченность территории Ярославского Нечерноземья, расположенной в зоне избыточного увлажнения, сравнительно невелика и измеряется в пределах от 0,5-1,0 до 10,0-12,0% от общей площади всех административных районов. Заболоченность водосборов малых рек также невелика и колеблется в пределах от 0,5 до 45,0% речных бассейнов. Мощность торфяных залежей в среднем не превышает 2,6 м и мало изменяется от типов болот. Из числа 1 764 учтённых болотных массивов 69% объёма торфяной массы находится в 12 крупных болотах, в то время как в остальных – в более чем полутора тысячах болотах, занимающих суммарно территорию почти в 60% общей их площади, только 7,0%. Мощность торфяного слоя в этих болотах незначительна и редко превышает 50 см.

В целом для области характерно, что наши сельскохозяйственно освоенные территории (*особенно в посевной и уборочный периоды*) заметно переувлажнены и потому очень трудно поддаются своевременному уходу и агротехнически правильной обработке. Вот почему в отдельные особо «влажные» годы по одной этой причине потери урожая достигают 30-40% объёма их в т.н. «сырой массе»! Неудивительно, что в соответствии со специальной целевой программой мелиоративных работ в ЯО к концу 80-х годов XX века было осушено почти 16,0% площадей сельскохозяйственных угодий. Осушительные работы проводились не только на гидроморфных землях, но и на слабо заболоченных территориях, а также и на отдельных крупных болотных массивах в виде сплошного их осушения.

Болотные территории в их естественном виде выполняют важную водоохранную роль в отношении поверхностных водоёмов и водотоков, служат существенным источником гарантированного поступления вод в подземные водоносные горизонты. Однако следует заметить, что в научной литературе (*в целом ряде работ географов, гидрологов и геоботаников*) существуют разные суждения относительно гидрологического значения и оценки роли болот в режиме водного стока малых рек. Если одни специалисты считают, что с увеличением заболоченности водосбо-

ров водоносность рек уменьшается, то другие утверждают нечто обратное.

Сегодня мы являемся свидетелями многочисленных фактов возникновения повторного (*или иначе – антропогенного*) заболачивания. Так, в результате интенсификации лесохозяйственного производства и расширения ареалов аграрной деятельности хозяйствующих субъектов активизировались процессы заболачивания в бассейнах малых рек и на территориях, прилегающих непосредственно к водоразделам. Следствием именно такой ситуации является заметное снижение почвенного плодородия, т.к. даже кратковременное пребывание почв в условиях переувлажнения не проходит для них бесследно.

Рекреационные ресурсы и особо охраняемые природные территории (ООПТ). На территории ЯО с начала 60-х годов началась научная и практическая работа по выявлению и изучению ценных или наиболее значимых (*или раритетов*) природно-территориальных геокомплексов. Целями таких исследований были, как минимум, две основные: во-первых, – установление самого факта их наличия с последующей детальной инвентаризацией (*т.н. мониторингом природной среды*) и, во-вторых, – установление мер первоочередной помощи (*прежде всего со стороны общественных организаций*) в деле сохранения их естественного геопотенциала. К концу XX века в области было взято на учёт и законодательно стало охраняться 299 относительно крупных природных территории различных рангов: национальных парков (1), заповедников (1), заказников (34), государственных памятников природы (*их более 250*), а также большого числа водоохраных зон, защитных полос и просто зелёных массивов. На площади 53,3 тыс. га располагаются особо охраняемые природные территории. Больше половины этих площадей (55,2 %) занимают разнообразные лесные ландшафты, которые, как известно, образуют естественный экологический каркас территории.

Среди государственных памятников природы (ГПП) различают гидрологические, геологические, геоморфологические, ботанические и зоологические и др. уникальные в своём роде объекты. Следует отметить, что такой вид охраны природных ареалов надо признать второстепенным, так как никакого отношения к действительно рациональному сбережению природного



разнообразия и сохранению экологической стабильности природы области эти «однобокие выделы» не имеют.

К сожалению, в нашем общественном сознании доминирующим является представление о природе как складе ресурсов, частей и тел. Не случайно многие широко рекламируемые т.н. мероприятия по охране природы или защите реликтов флоры, эндемиков фауны, малых рек и т.д. носят сугубо «кампанейский» характер и в силу своей профессионально-отраслевой, т.е. институалистской, специфики оказываются крайне малоэффективными. Идея сохранения в гипертрофированной человеком среде *(даже занесённых в специальную поминальную книгу) всех «уников природы»* вне характерных условий их обитания принадлежит к числу утопических, проповедуемых абсолютно заблуждающимися на этот счёт людьми.

В подавляющем большинстве случаев ГПП ввиду их не совсем корректной установки при выделении их, основанном на не комплексном *(т.е. не на ландшафтном, а потому – и не на географическом)* подходе к природным условиям территории и их местным тонким особенностям, не в состоянии *(как об этом свидетельствуют факты)* к самостоятельной жизни. Они не могут существовать в условиях среды, изменённой человеком, т.к. не самодостаточны и не способны к биотической саморегуляции. Без посторонней помощи такие ГПП не могут воспроизводить тот самый природный раритет *(редкий и потому якобы охраняемый)*, ради которого и создавалась нашими отраслевыми специалистами *(учёными и практиками, разумеется)* данная конкретная «резервация».

Сегодня можно уверенно констатировать, что термин «охрана природы» в научной и даже в научно-популярной литературе почти полностью вытеснен и заменяется двумя чаще всего употребляемыми: «охрана окружающей среды» и «рациональное природопользование». Термин «окружающая среда» критикуется, однако продолжает достаточно широко использоваться в научных работах. Нередко под окружающей средой понимается всё то, что окружает человека, включая природную среду, её явления и процессы, а также искусственно созданные материальные тела или конструкции.

Рекреационные ресурсы (и туристские – в частности). Проблема рационального использования мощнейшего рекреационно-туристского потенциала ЯО «упирается», на наш взгляд, в необходимость наличия на территории области соответствующей инфраструктуры на уровне если не «мировых», то хотя бы «европейских стандартов». Только в этом случае станет возможно усиленными темпами развивать местный туризм и реализовывать огромную потенциальную привлекательность природных условий и разнообразных природно-культурных ландшафтов нашей территории.

Туризм теснейшим образом связан с общением с природой, он «питается» информацией, основанной на узнавании или на открытиях для себя новых, разнообразных *(в том числе – культурных)* и привлекательных ландшафтов. Это знакомство с историко-культурными раритетами *(незабываемые погружения в глубину веков)* и уникальными местными природными объектами *(или памятниками природы)*: фаунистическими заказниками, флористическими урочищами, старинными лесопарковыми насаждениями, бывшими дворянскими усадьбами, культовыми языческими камнями, неолитическими стоянками древних людей, элементами деревянного зодчества и т.д.

Многочисленные в нашей области выходы подземных источников, чистые родниковые верховья малых рек, удивительные по своей неброской красоте и естественному разнообразию ландшафты представляют исключительный интерес для самых разных представителей «племени туристов»: от желающих заниматься только т.н. «ленивым» отдыхом, сторонников «неспешного» туризма или самых респектабельных гостей со всего света. Уровень привлекательности ЯО в мире туризма и дальнейшее развитие её туристской инфраструктуры будет, несомненно, положительно сказываться в целом на её рейтинговом имидже.

Геоинформационные системы как природный ресурс. Концепция информационных ресурсов изначально состоит в представлении, что информация – это оформленные *(во-первых)*, способные к передаче *(во-вторых)* и отчуждённые от сознания *(в-третьих)* знания. Любая информация включает в себя три основных блока *(звена или части)*: информация вообще *(в том числе внутренняя, неизвестная или пока явно не выраженная)*, существ-

вующая (*или наличествующая*) и передаваемая (иначе – транслируемая). Существующая информация – сведения, которые можно сообщить о каком-то объекте (*явлении или процессе*) и которые можно выразить как (*или в качестве*) аналога потенциальной энергии, а передаваемая информация относится к сведениям, которые сообщаются по информационным каналам и предстают в таком случае своеобразным аналогом кинетической энергии.

Информация – это всё то, что может быть сообщено (*и сообщается или передаётся*) как в живой, так и в неживой природе. При этом географическое пространство (*т.е. земное и конкретное*), как оказалось на самом деле, не индифферентно к протекающим постоянно информационным процессам. Они внутренне особым образом организуются (*или оформляются*), образуя специфическую информационную среду, которая в силу имманентных свойств в каждый данный момент способна в форме определённых сигналов или знаков к передаче практически любой своей информации (*сведений, данных и знаний*).

Кстати, когда (*в самом конце 40-х годов XX века*) одного из основателей кибернетики Норберта Винера попросили коротко ответить на вопрос о том, что такое информация, то он сказал так: «Информация – это информация, а не время, энергия или пространство». Информационные ресурсы представляют собой знание всех тех сведений и богатств, которые накоплены предыдущими (*в конечном счёте – для нас*) поколениями людей, живших на территории нашего края. Практически любая информация, как только она становится территориально «привязанной» к определённой точке геопространства, сразу становится геоинформацией. Считается общепризнанным, что география доминирует в 70% объёма всей циркулирующей в мире информации.

Иначе говоря, когда речь заходит о геоинформации, то это всегда будут сведения, изменяющиеся в геопространстве «от места к месту». Надо сказать, что целью географической науки во все времена было самое подробное (*и честное*) описание разных территорий на поверхности земного шара, т.е. конкретного места в любом масштабе его изображения. Она, будучи «привязанной» к конкретной точке земного пространства, есть практически самый ценный природный и наш абсолютно неисчерпаемый интеллектуальный ресурс.

### Краткая дополнительная информация

Природа или окружающий человека мир природы состоит не только из одних территориально ограниченных важных для человека природных ресурсов: вещественно-материальных и энергоинформационных. Это, несомненно, самая ценная и в данную минуту непосредственно используемая обществом в чисто утилитарных потребительских целях первая её часть. Использование её происходит в соответствии с существующим типом материального производства: присваивающим (*т.е. бесконтрольно потребляющим*) ресурсы и на этой основе работающим (*далеко, разумеется, не всегда рационально*) хозяйством.

Когда-то очень давно (*в самом начале XIX века*) великий немецкий поэт И. Гёте, размышляя о высоком предназначении человека на нашей планете, записал интересную мысль, согласно которой природа создала человека не зря, она это сделала для осознания самой себя. Соединение, казалось бы, разрозненных и очень разных частей природы в единый осмысленный целостный планетарный организм, где человек на паритетных началах коэволюции совместно с окружающими его ландшафтами образует жизненно необходимый им геоуниверсум, должно при взаимной поддержке развиваться от прежнего, прошлого к общему разумно управляемому будущему.

В XX веке над решением огромной по важности проблемы сохранения и охраны природных ресурсов, подходя к ней, естественно, с самых разных представлений или точек зрения, работали и «бились» значительное число настоящих и больших учёных. Они все вместе оставили заметный след в этом вопросе в виде многочисленных статей, книг и монографий. Вот почему, отбирая имена, мы отметим (*в порядке алфавита*) следующих исследователей: А.Д. Арманд, Д.Л. Арманд, Л.С. Абрамов, В.И. Вернадский, М.А. Глазовская, А.Г. Исаченко, Ф.Н. Мильков, В.С. Преображенский, Н.Ф. Реймерс, Н.Н. Родзевич, А.Ю. Ретеюм, Б.Г. Розанов, Ю.Г. Симонов, Н.А. Солнцев, В.Б. Сочава, А.М. Трофимов и ряд др.

### Некоторые научные проблемы

Человечество многим обязано научно-техническому прогрессу. За последние 100-150 лет становления и развития цивилизации интеллект радикально преобразовал природную среду, в которой мы существуем сегодня. За эти изменения человечество вынуждено было дорого заплатить. Появившиеся неожиданно совершенно новые опасности, подстерегающие человека и его социум, находятся не в атомном производстве – вооружения и энергетики, т.е. не в ядерных реакторах и ядерных боеголовках, так как мир всю вторую половину XX века прожил без серьёзных в этом отношении потрясений.

Чисто в научном плане решение проблемы рационального природопользования у нас «упирается» в необходимость иметь сравнительную оценку природных ресурсов, т.е. кадастровый учёт количества, качества и реальной стоимости всех земельных, лесных и водных ресурсов в любом районе ЯО. Ещё В.В. Докучаев [14] писал, что почти единственной возможностью определить относительную ценность земли является изучение и оценка естественного плодородия почв. Данные бонитировки почвенного покрова используются для точного определения продуктивности сельскохозяйственных земель. Как в частном, так и в общественном производстве информация о земле (*и обо всём том, что находится на ней в настоящий момент*) является основой для управления, принятия принципиальных решений, связанных с инвестициями и развитием территорий.

Посмотрим на наши «ярославские» показатели на общем фоне России на начало XXI века. Вот интересная на этот счёт статистика. Ярославская область занимает 75-е место по ресурсно-сырьевым и почти 89-е – по топливно-сырьевым запасам. По производственному потенциалу область стоит на 26-м месте. Не очень-то высокое, но всё же – весьма приличное. Наш интеллектуальный рейтинг находится на 20-й строчке, т.е. грамотные и образованные люди у нас есть, и в большом количестве. Общий же инвестиционный рейтинг у ЯО – прочное 30-е место, а с учётом имеющихся у нас природных ресурсов (*точнее – с учётом малого присутствия*) – почётное 17-е место в России. Интересно сравнить: Иркутская область, по этим же данным, занимает по ресурсам 7-е место, а общий её инвестиционный рейтинг (*т.е. ко-*

гда банки и отдельные крупные кредиторы не боятся инвестировать деньги в развитие региона) как и у нас – на 30-й строчке. Богатейшая Якутия по этому показателю находится во второй половине списка из 89 субъектов Российской Федерации.

### Вопросы для размышления

*В научных проблемах рационального природопользования имеются, как и положено, очень сложные и потому – трудно решаемые задачи. Познакомившись с ними, попытаемся высказать своё мнение на счёт некоторых из них:*

1. Каким образом информационно обеспечить теоретически хорошую и практически вполне выполнимую идею «устойчивого развития территории»?

2. На какие приоритетные направления в экономике края надо делать ставку, вкладывая ресурсы: на сельское хозяйство, промышленность, просвещение, медицину, культуру, нефтехимию или в местный туризм, а может быть, во что-то другое?

3. Как более эффективно распорядиться нашим интеллектуальным потенциалом?

## **Глава 9. Основные экологические проблемы**

Экологические проблемы любой территории вырастают на основе возникновения противоречий между интересами общества и естественного функционирования природной среды. В тех случаях, когда не удастся найти разумного компромисса, страдает обычно сначала природа, но затем неизбежно наступает ухудшение условий ведения хозяйства и проживания человеческого общества.

Краткие сведения о хозяйстве области. Ярославская область по типу хозяйства является аграрно-индустриальной. В структуре промышленности преобладают машиностроение (*1/3 общего объема выпускаемой продукции*), химическая и нефтехимическая (*1/5*) и пищевая (*1/5*) отрасли. Электроэнергетическую базу области составляют работающие на газе и мазуте крупные ТЭЦ в Ярославле и Рыбинске, а также Рыбинская и Угличская ГЭС.

Нефтеперерабатывающая отрасль представлена двумя заводами (в г. Ярославле и Тутаевском МО). Предприятия машиностроения специализируются на производстве тяжелых двигателей, топливной аппаратуры, авиационных двигателей, перекачивающих станций для магистральных газопроводов, судов, электроники и приборостроении. В области широко развиты лесозаготовки, лесопиление, производство бумаги, мебели, конструкций из древесины. Сельское хозяйство имеет молочно-мясное направление с картофелеводством, посевами льна и зерновых культур.

Ярославская область является частью Верхне-Волжского региона, хозяйство которого активно использует и в этой связи оказывает значительное воздействие на крупнейшую реку Европейской части России – Волгу. Экологические проблемы Верхней Волги резко обострились с начала 1960-х годов в связи с крупномасштабным антропогенным загрязнением водоемов и воздушного бассейна региона. Имеющиеся в настоящее время экологические проблемы Ярославской области многообразны, и перечень их может быть весьма обширен.

Последствия зарегулирования стока р. Волги. Создание Волго-Камского каскада водохранилищ и энергетических узлов в бассейне имело целью решение целого ряда народнохозяйственных задач. Гидростанции каскада вырабатывают ежегодно около 45 млрд. кВт/ч электроэнергии, что обеспечивает экономию около 11 млн. тонн условного топлива. Водные запасы каскада являются стратегическим резервом, по нему перевозится около 90% всех «водных» грузов страны. Все это является необходимым для бассейна Большой Волги, где проживает около 60 млн. человек и сосредоточено более половины производственного потенциала России [22, 27]. Вместе с тем зарегулирование стока Волги привело к серьезным экологическим проблемам: постоянному затоплению значительных площадей пойменных земель, резкому изменению гидрологического режима (*общего стока, водного баланса, уровня и термического режимов и скоростей течения*), что создало нестабильность береговой полосы и нарушение водных биоценозов.

Зарегулирование стока Волги и образование трех водохранилищ (*Угличского, Рыбинского и Горьковского*) на территории области привело к тому, что под воду ушло 11% её поверхности.

Под воздействием искусственно созданных водоемов происходит подтопление сельскохозяйственных угодий и городских территорий. Только в зоне Рыбинского водохранилища площадь подтопленных земель составляет 77 тыс. га. Естественно, что на переувлажненных землях падают урожаи и имеет место недобор сельскохозяйственной продукции, достигающей многих и многих тысяч тонн. В городах, и в первую очередь в Угличе, Рыбинске и Ярославле, повышается уровень грунтовых вод, многие здания весной и осенью оказываются в подтопленном состоянии, отчего они быстро разрушаются и постоянно нуждаются в капитальном ремонте.

Наиболее глубокие экологические последствия для водных биоценозов и наземных экосистем вызваны резким уменьшением скоростей течения в водохранилищах по сравнению с прежним естественным речным течением и замедлением водообменных процессов на соответствующих участках реки, а также чрезвычайно большим колебанием уровня режима. Так, если до строительства плотин на Верхней Волге полный водообмен на участке реки от истока до створа Горьковского гидроузла происходил примерно за 6 дней, то теперь при заполнении всех 4-х водохранилищ до нормального подпорного уровня (*НПУ*), для этого требуется 280 дней, т.е. скорость водообмена замедлилась в 46 раз [21].

Характер колебаний уровня воды в водохранилищах и естественных водоемах значительно различается. В водохранилищах уровень регулируется человеком и теряет свой обычный ход. Поэтому на многие десятилетия растягиваются процессы формирования береговой линии, биотопов дна, становления сообществ животных организмов, связанных с грунтом и прибрежной зоной. Наибольшее отличие хода уровня от естественного проявляется в его глубокой зимней сработке в конце ледостава. В этот период на Рыбинском водохранилище, например, мелководья промерзают до дна на площади 130-150 тыс. га, что ведет к массовой гибели промысловых видов рыб [21]. В естественных водоемах в подледный период уровень воды практически не меняется.

В водохранилищах зимняя сработка уровня, его быстрый весенний подъем и быстрое преждевременное (*для развития биоценозов и нереста рыб*) падение – наиболее неблагоприятные



периоды для биоты. Аномальный ход уровня не только отрицательно воздействует на планктон, бентос и рыб, но и на их биотопы, не позволяя им стабилизироваться. При минимальном уровне летом и осенью продолжается размыв возвышений дна, что вызывает погребение окружающих биоценозов материалами размыва. В период наиболее высокого весеннего уровня наблюдаются разрушения береговой линии, особенно у отвесных берегов, при этом большое количество песчано-илистых русловых наносов поступает на прибрежные биоценозы.

В результате разрушения берегов после создания Волго-Камского каскада водохранилищ ежегодно теряется более 1000 га плодородных земель, а всего при формировании каскада оказались затопленными 2,1 млн. га. В целом на протяжении Волго-Камского каскада требуется укрепить более 6 тыс. километров береговой полосы. На настоящий момент укреплено чуть более 1% от этой протяженности [27]. Решение этой проблемы осложняется тем обстоятельством, что в нашей стране отсутствует нормативно-правовая база по проблеме разрушения берегов. Здесь вроде бы нет явных виновников негативного воздействия на окружающую среду и потому не действует справедливый принцип: «Разрушитель природы – платит». Хотя многим понятно, что интенсивность водных потоков определяет во многом энергетика: это сбросы значительных масс воды гидроэлектростанциями.

Формирование волжских городов традиционно происходило с привязкой к Волге, являвшейся основной транспортной магистралью. Вокруг предприятий застраивались жилые поселки, микрорайоны. Изменившийся гидрологический режим территории при создании Волго-Камского каскада и интенсивная переработка берегов стала реальной угрозой для устойчивости многих объектов, непосредственно примыкающих к береговой полосе.

Наиболее остро такая ситуация наблюдается в Ярославской области в городах Угличе и Рыбинске. Рыбинская ГЭС была построена так, что основной сброс воды в нижний бьеф осуществляется не вдоль, а перпендикулярно основному старому руслу Волги. В результате течение может по несколько раз в день менять свое направление в черте города, также «пляшет» уровень воды в нижнем бьефе в зависимости от пусков ГЭС и шлюзов.

Это и определяет высокие темпы разрушения берегов. К числу негативных факторов относятся неблагоприятные геологические условия – берега сложены легкоразмываемыми породами.

По берегам Рыбинского водохранилища в отдельных местах отступление бровки берега достигает 500 м от её первоначального положения. Сегодня переработка берегов в Рыбинске реально угрожает устойчивости микрорайонам многоэтажных жилых домов, корпусам промышленных предприятий, объектам социальной и инженерной инфраструктуры, памятникам истории и культуры, магистральным коммуникациям – ЛЭП, газопроводам высокого давления и т.п. Всего требуется укрепить около 11 км берега. При этом устройство берегозащиты намного более выгодно, чем перенос различных объектов в глубь берегового массива.

Переработка массивов приводит к потере устойчивости промышленных объектов (*топливохранилища и т.п.*), угрожая экологическому состоянию и нормальному функционированию водного бассейна. Отступление бровки влечет за собой безвозвратную потерю элементов природной среды – зеленых насаждений, почв, что не может не сказываться резко отрицательно на состоянии всего верхневолжского бассейна. Решению важной задачи предотвращения аварийного состояния объектов в прибрежной зоне, сохранения элементов природной среды может способствовать увеличение объемов инвестиций в берегозащитные мероприятия.

В связи с развитием разнообразных негативных процессов после создания водохранилищ решением всех проблем может показаться их ликвидация. Так ли это? Возможно, часть нарушенных природных процессов, в частности, гидрологический режим, восстановятся. Но возникнут новые проблемы, например, со сбросом Рыбинского водохранилища: во-первых, – Волга обмелеет и судоходство, как и ранее, станет невозможным. Во-вторых, – обнажится дно водохранилища. А это теперь не пойменные земли, а покрытые илом и песком тысячи гектаров дна. Почвы бывшей Молого-Шекснинской низины изменились и деградировали, потеряли плодородие. Для восстановления плодородия потребуются огромные усилия, десятки лет упорного труда и многие миллиарды средств капитальных вложений. Больше будет пользы, если усилия и средства вложить в облагораживание ис-

пользуемых сельскохозяйственных угодий. Наконец, не стоит забывать, что водохранилище – это огромные водные ресурсы, столь необходимые для Центрального экономического района.

### Загрязнение природной среды

Природные воды. Деятельность человека в значительной степени влияет на природные водные объекты. Это обусловлено тем, что вследствие развития производства, урбанизации территорий и сельскохозяйственной деятельности происходит организованный и неорганизованный сброс загрязненных промышленных, бытовых, сельскохозяйственных, ливневых сточных вод в водные объекты, что вносит большие изменения в их гидрохимический и биологический режим, изменяет качество воды, нарушает нормальную жизнедеятельность растительных и животных организмов.

Водоснабжение Ярославской области осуществляется в основном из поверхностных источников – реки Волги, средних и малых рек, озер. Доля подземных вод в общем объеме водопотребления составляет 5-6%. Общий забор воды из поверхностных и подземных источников составляет около 400 млн. м<sup>3</sup>/год, а величина использованной в хозяйстве – на 10% меньше из-за потерь. С 2000 г. наблюдается уменьшение водозабора, причем динамика такова, что из поверхностных источников водопотребление снижается, а из подземных – растет.

Потребление воды по отраслям экономики в области распределяется следующим образом: промышленность – 62,3%, сельское хозяйство – 2,6%, жилищно-коммунальное хозяйство – 34,3%, прочие – 0,8% [15]. Среди промышленных предприятий наиболее крупными потребителями воды являются предприятия электроэнергетики (53%), машиностроения (20%), химической промышленности (15%). В Ярославской области имеется резерв снижения водопотребления за счет усиления контроля за фактическим расходом воды, проведения мероприятий по ее рациональному использованию, применение систем оборотного водоснабжения и уменьшения потерь в водопроводных сетях.

Величина водоотведения составляет 90-95% от количества использованной воды. Например, в 2002 г. было использовано в хозяйстве области 357 млн. м<sup>3</sup>, а общее водоотведение составило

332 млн. м<sup>3</sup> (93%) [13]. Перед сбросом в естественные водоемы, сточные воды должны быть очищены. Но в действительности, очищается не весь объем загрязненных вод. В 2002 г. из 317 млн. м<sup>3</sup> загрязненных вод было очищено на очистных сооружениях только 226 млн. м<sup>3</sup> (71%) и это при том, что суммарная мощность этих сооружений на тот период составляла почти 350 млн. м<sup>3</sup>, т.е. была вполне достаточной. Но даже прошедшие через очистные сооружения сточные воды не отвечают нормативным требованиям на сброс загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

По качеству сбрасываемую сточную воду в водные объекты области можно разделить на четыре основные группы: загрязненная без очистки – 30%, загрязненная недостаточно-очищенная – около 70%, нормативно-чистая – 0,2%, нормативно-очищенная – 0%. Сброс неочищенных стоков происходит в основном из-за отсутствия очистки городских ливневых стоков. Ситуация усугубляется тем, что в городские коллекторы ливневой канализации часто сбрасываются подключенные к ним промливнёвые сточные воды предприятий, увеличивая количество сбрасываемых в водный объект неочищенных сточных вод при ухудшении их качества. Доля отраслей экономики в общем сбросе загрязненных сточных вод в природные водные объекты составляет: жилищно-коммунальное хозяйство – 51%, электроэнергетика (в том числе теплоэнергетика) – 25%, химическая и нефтехимическая – около 10%, машиностроение и металлообработка – 5,6%, топливная – 5,3%, сельское хозяйство – менее 1%. Воды рек и озер Ярославской области в большинстве случаев оцениваются III классом умеренно загрязненных вод. Приоритетными загрязняющими веществами водных объектов области являются медь и нефтепродукты, а также железо и легко окисляемые органические вещества [13].

Работа Рыбинской ГЭС вызывает резкие изменения уровня воды в Горьковском водохранилище. На акватории от Рыбинска до Ярославля наблюдаются колебания уровня воды в пределах 1,5-2 метров и возникают обратные течения в направлении от Ярославля к Рыбинску. Такие явления ведут к образованию застойных зон, накоплению загрязнений в местах сброса сточных вод, что создает прямую угрозу для жизнедеятельности населения

городов и других населенных пунктов, расположенных по берегам этого искусственного верхневолжского водоёма.

Самыми крупными загрязнителями водных объектов являются МП «Ярославльводоканал», МУП «Водоканал» г. Рыбинска, ОАО «ЯШЗ», ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез», ОАО «Автодизель», ОАО «НПО «Сатурн» г. Рыбинска, МУП «Водоканал» г. Тутаева. При этом МП «Ярославльводоканал», МУП «Водоканал» г. Рыбинска и Тутаева не производят сами загрязнители, а только очищают сточные воды других предприятий. Фактический приток сточных вод на очистные сооружения канализации в г. Ярославле (*в 1,15 раз*), г. Рыбинске (*в 1,1 раза*) и особенно в г. Мышкине (*почти в 2 раза*) значительно превышает проектную производительность очистных сооружений. Приток стоков на остальные очистные сооружения по данным водопользователей, как правило, не превышает проектную производительность, хотя фактических замеров количества очищаемых на них сточных вод не делается.

Общее количество сточных вод, поступающее в водные объекты области, не остается постоянным. В 90-е гг. прошлого века наблюдалось снижение сброса сточных вод и объема водопотребления. Это было связано с общим снижением производства в стране, приостановкой работы ряда промышленных предприятий. Затем с 2000 г. наблюдается рост объемов сточных вод [36]. Получить объективную картину того, что именно и в каком количестве сбрасывается в водоемы области, – довольно трудная задача. Государственные контролирующие органы в области охраны природы получают от предприятий-загрязнителей статистическую форму 2-ТП (*водхоз*), в которой представлены данные о водопотреблении и водоотведении, на основе этой формы рассчитываются величины соответствующих платежей. В полноте и объективности получаемой таким образом информации можно засомневаться по следующим причинам:

- определяются не все поллютанты, а только основные (*15-20 ингредиентов*), остальные не учитываются, их как бы нет в сточных водах; расширение списка определяемых загрязнителей автоматически приведет к увеличению их массы в стоках;

- количество показанных в отчетности 2-ТП (*водхоз*) загрязнителей зависит от того, в какой лаборатории проводились ана-

лизы (*в аккредитованной или нет*), и от того, какие уровни содержания веществ приняты за фоновые, вычитаемые при расчетах (*уменьшение фоновых концентраций приводит к увеличению массы сброса загрязнителей*);

- в связи с многочисленными реорганизациями службы охраны природы в последние годы стало некому контролировать достоверность представляемой природопользователями информации, т.е. предприятие может просто занижать фактические сбросы.

Результаты проведения государственного мониторинга водохозяйственных систем и сооружений и государственного учета использования вод в Ярославской области свидетельствуют о том, что для улучшения гидрохимического состояния водных объектов необходимо и возможно снизить антропогенное влияние на них. Этого можно достичь различными путями [22]:

- увеличением объемов воды, используемых в системах оборотного водоснабжения и повторного использования воды;

- повышением эффективности работы очистных сооружений канализации, доведением фактического сброса загрязняющих веществ до установленных нормативов ПДС и ПДК;

- проведением капитального ремонта и реконструкции действующих, а также строительством новых очистных сооружений сточных вод на промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных объектах;

- подготовкой квалифицированных кадров для эксплуатации водохозяйственных систем и сооружений;

- проведением профилактических работ по предупреждению аварийных ситуаций на водных объектах, водохозяйственных системах и сооружениях и инженерных коммуникациях предприятий;

- развитием системы государственного мониторинга водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений, создания системы мониторинга для раннего обнаружения экстремального загрязнения водных объектов при техногенных авариях.

Проведение работ по лицензированию водопользования, установлению лимитов водопотребления и водоотведения, внедрение системы платного водопользования позволяет установить четкие критерии количества и качества потребляемой и сбрасываемой

предприятиями воды, а также эффективности ее использования. При этом необходимо значительно усилить государственный контроль. Внедрение программных средств и геоинформационных технологий позволит обеспечить создание и ведение банков цифровой водохозяйственной информации, а также обеспечить своевременную информационную поддержку принятия управленческих решений.

Атмосферный воздух. Уровень загрязнения воздуха зависит от двух основных факторов: от поступления выбросов в атмосферу (*от их количества, состава*) и от дальнейшего переноса загрязнителей с воздушными потоками. Состояние воздушного бассейна области контролирует центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Согласно проведенным исследованиям, экстремально высоких и высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха в нашей области не наблюдается [13]. По сравнению с другими регионами Ярославская область по уровням загрязнения атмосферы выглядит неплохо [30]. В 2006 г. лишь 0,7% показателей в области не отвечали положенным нормам, тогда как в целом по стране – 2,7%. В то же время количество выбросов от передвижных источников (*например, автотранспорта*) постоянно растет и на данный момент превышает 65%, что выше среднероссийского показателя (*50%-ный рубеж был преодолен в нашей области ещё в 2001 г.*). Такое положение обусловлено как ростом количества единиц автотранспорта, так и его неудовлетворительным техническим состоянием.

Вклад различных отраслей экономики в загрязнение атмосферного воздуха неодинаков. Кроме автотранспорта, атмосферу загрязняют: топливная промышленность – 20,9%, электротеплоэнергетика – 6,2%, машиностроение – 4,4 %, химия и нефтехимия – 3,8%, транспорт (*нефте-, газопроводы, железные дороги*) – 3,6%, строительство и производство стройматериалов – 1,63%, пищевая промышленность – 1,1% [36]. Основными предприятиями-загрязнителями атмосферы в области являются: «Славнефть – ЯНОС», «Славнефть – ЯНПЗ» им. Менделеева, «Ярэнерго», ТЭЦ – 1, 2, 3, Ляпинская котельная, «Ярославский технический углерод», «Ярославский шинный завод», «Резинотехника». Количество и состав загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу нашей области [30], представлены в табл. 10.

Таблица 10

Загрязняющие вещества	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т				
	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Всего</i>	210,0	211,3	216,2	222,3	219,0
Твердые	5,8	5,9	6,1	5,6	4,7
газообразные и жидкие	204,2	205,4	210,1	216,7	214,3
из них сернистый ангидрит ( <i>диоксид серы</i> )	23,6	21,4	19,9	18,3	20,0
оксид углерода	101,0	105,1	105,9	106,3	102,3
окислы азота	19,1	21,5	25,8	19,2	39,0
летучие органические соединения ( <i>ЛОС</i> )	48,4	48,45	49,7	47,6	37,8
1) от стационарных источников	83,6	83,4	87,0	93,1	73,4
твердые	4,2	4,4	4,5	4,0	4,1
газообразные и жидкие	79,4	79,0	82,5	89,1	69,3
2) от автотранспорта	126,4	127,9	129,2	129,2	145,6

Здесь представлены только основные загрязнители, на самом же деле состав выбросов значительно сложнее. Промышленные предприятия выбрасывают в воздух 240 видов загрязняющих веществ (*только соединений углерода с водородом насчитывается 71!*). Поступают в воздух и специфические примеси – бенз(*a*)пирен, сероводород, аммиак, фенол, формальдегид, тяжелые металлы. На состояние воздушного бассейна оказывает влияние и сельскохозяйственное производство. Загрязнение атмосферы происходит от автотракторной техники, крупных животноводческих комплексов и птицефабрик.

Наиболее загрязненным районом области является Ярославский (*57,7% от объема выбросов в атмосферу*), а самым чистым – Переславский. Самая напряженная ситуация с загрязнением воздуха складывается в областном центре из-за концентрации в городе большого количества предприятий и автомашин. Индекс загрязнения атмосферы (*ИЗА*), учитывающий суммарное загрязнение воздуха, составляет в Ярославле примерно 7-8 [13], что соответствует высокому уровню загрязнения. Наиболее загрязненные участки в Ярославле – остановки на ул. Ем. Ярославского,



где зафиксировано превышение предельно допустимых концентраций окиси углерода в 7,8 раз, у ракетного училища – в 7 раз. Сложность экологической обстановки в Ярославле усугубляет его планировка: промышленные зоны чередуются с жилыми, поэтому, куда бы ветер ни дул, он всё равно принесет загрязнители на жилые кварталы.

Выполнение воздухоохраных мероприятий в области зависит от действенности контроля за соблюдением природоохранного законодательства. Ярославский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проводит лабораторные исследования состояния воздушной среды только в трех городах области – Ярославле, Рыбинске и Переславле-Залесском, количество определяемых компонентов – около 20. Проводимых исследований явно недостаточно для получения полной и достоверной информации об уровнях загрязнения атмосферного воздуха.

В Ярославле разработана целевая комплексная программа «Снижение антропогенного воздействия на окружающую среду на 2005-2008 годы и на период до 2010». Благодаря совершенствованию технологий, работе экологических отделов, внедрению новых методов очистки выбросов ОАО «Автодизель», ОАО «ЯЗ-ТА», ЗАО «Балканская звезда», «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез», «Русские краски», «ТИИР», «Ярпиво» и ряд других крупных предприятий значительно сократили выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду. В целом по области выбросы в атмосферу значительно снижались в 1990-е гг. – сказался общий кризис в экономике. Затем, в конце 90-х гг. выбросы стали постепенно увеличиваться, что связано с ростом автотранспорта. В последние годы общее количество выбросов примерно одинаково, при этом выбросы от стационарных источников уменьшаются, а от автотранспорта – увеличиваются, но на качестве атмосферного воздуха это практически не отразилось [36].

Почвы и грунты. Загрязнение почвенного покрова происходит в основном тремя путями: при выпадении поллютантов из атмосферы, при внесении удобрений и ядохимикатов на поля, при создании свалок отходов коммунального хозяйства и промышленности.

Наиболее сильно подвержены загрязнению в результате выпадения поллютантов из атмосферы почвы, примыкающие к промышленным предприятиям и автодорогам. По данным обследований, установлено, что загрязнение земель выбросами вредных веществ за пределами промышленных и санитарно-защитных зон меняется незначительно. Наиболее загрязнены в Ярославской области земли тяжелыми металлами и другими веществами выбросов вокруг объектов нефтехимической промышленности, машиностроения, энергетики [13]. Почвы являются депонирующей средой, в которой процессы самоочищения проходят крайне медленно, и, таким образом, загрязняющие вещества накапливаются с течением времени. За последние годы в почвах области увеличивается содержание свинца, меди, цинка, кадмия. Наиболее загрязнены почвы Ярославского, Ростовского и Переславского районов, отмечается тенденция повышения содержания тяжелых металлов и в таких «чистых» районах, как Первомайский и Любимский [19].

Одним из факторов попадания различных химических соединений в окружающую среду является применение пестицидов в сельском хозяйстве. Так, в течение 2001 г. в 320 хозяйствах области израсходовано 48,9 т пестицидов 83 наименований на площади 36,4 тыс. га. При нарушении норм использования ядохимикатов их излишки поступают с потоками дождевых и почвенно-грунтовых вод в водоемы и разносятся на большие расстояния. Кроме этого, пестициды с истекшим сроком годности или запрещенные к применению использоваться не могут и подлежат утилизации, а до этого хранятся на складах сельхозпредприятий и являются потенциальным источником опасности для окружающей среды. По результатам инвентаризации количество таких пестицидов в хозяйствах области составляет более 270 т [36].

Проблемой в настоящее время стали отходы животноводства, а именно жидкий навоз и навозные стоки. Их количество составляет около 2 млн. тонн в год [24]. Сельскохозяйственные объекты области, находясь в водоохранной зоне р. Волги и ее притоков, из-за отсутствия или плохого состояния площадок компостирования допускают многочисленные нарушения природоохранного законодательства, в результате чего реки области получают дополнительное количество загрязняющих веществ.

В Ярославской области насчитывается более 80 опасных источников загрязнения природных сред в виде свалок, полигонов промышленных и бытовых отходов, накопителей промышленных отходов, которые существенно ухудшают экологическую обстановку. Общая площадь земель, занятых под полигоны и свалки на территории области, составляет 217 га, вместимость свалок – около 110 млн. тонн. Из мест складирования и захоронения отходов загрязняющие вещества с потоками природных вод попадают в поверхностные и подземные водотоки, почву, атмосферный воздух. Действующие свалки и полигоны не полностью соответствуют требованиям санитарно-гигиенических правил: в большинстве случаев отсутствуют необходимые изыскания на стадии выбора и проектирования участка, а также изолирующие экраны, ограждения и обваловка, достаточная очистка сточных вод, оборудованные хозяйственные зоны и т.д.

Наиболее крупными источниками загрязнения окружающей среды являются свалки и полигоны промышленных и бытовых отходов, а именно: полигон промышленных отходов ОАО «НПО «Сатурн» (*Рыбинский МО, дер. Глушицы*), полигон МУП «Скоково» (*Ярославский МО*), на котором размещаются промышленные (ОАО «Ярославский шинный завод», ОАО «Автодизель») и бытовые отходы г. Ярославля (МП «Спецавтохозяйство»), полигон захоронения отходов ОАО «Славнефть – ЯНПЗ им. Д.И. Менделеева» и др. Большую опасность для природы представляют собой несанкционированные свалки, возникающие практически у каждого населенного пункта.

Не отрицая потенциальной опасности, которую несет в себе любое скопление отходов, следует отметить, что особого внимания требуют те, которые расположены по берегам рек, в частности р. Волги. Утечка загрязнителей в этом случае грозит экологическими проблемами не только нашему региону, но и областям, расположенным ниже по течению Волги. Одним из источников именно такой опасности является скопление кислых гудронов – высокотоксичных промышленных отходов второго класса опасности, образующихся в качестве побочного продукта при производстве различных видов нефтяных масел на ОАО «Славнефть – ЯНПЗ им. Менделеева». Завод находится на берегу Волги выше Ярославля, всего лишь в 25 км от города. Сам завод был основан в

1879 г., с тех пор и начали назревать проблемы, обострившиеся до предела к настоящему времени.

В связи с отсутствием эффективных способов утилизации или оперативной нейтрализации кислых гудронов, они складываются в прудах-накопителях, расположенных в водоохранной зоне р. Волги, на пойменной правобережной террасе р. Печегды (*приток Волги*). Общее количество прудов-накопителей – 17, в том числе 2 «старых» нижних пруда, расположенных в водоохранной зоне Печегды, общей площадью зеркала 8,6 га, и 15 «новых» верхних прудов-карт, представляющих собой открытые земляные емкости с фильтрующим экраном, по 10 тыс. м<sup>3</sup> каждый, общей площадью зеркала около 8 га. Суммарная площадь прудов-накопителей составляет почти 17 га, а площадь водосбора – 45 га. Чрезвычайную экологическую опасность представляет постоянная угроза переполнения дождевыми и талыми водами двух нижних прудов-накопителей, в которых содержится до 700 тыс. м<sup>3</sup> кислых гудронов. В случае прорыва защитных дамб этих прудов произойдет крупномасштабная экологическая катастрофа вследствие загрязнения Волги нефтепродуктами и серной кислотой. Без питьевой воды на неопределенно долгое время останется население Ярославской, Костромской и отчасти Ивановской областей, а в самой Волге на этом участке погибнет все живое. Проблема утилизации кислых гудронов не решена до сих пор [23].

Другая опасность загрязнения р. Волги связана с залежами так называемого «зеленого масла» на старой площадке сажевого завода, расположенной на ее берегу. Ярославский сажевый завод был пущен в эксплуатацию в 1933 году. Сырьем для производства сажи служили ароматизированные фракции нефтяного происхождения, которые, в основном, доставлялись нефтеналивными судами по Волге и сливались в открытые земляные пруды. Эти пруды изнутри были обмазаны глиной, что не спасало от значительных утечек углеводородных продуктов. Таким образом, за многолетнюю эксплуатацию завода грунт в непосредственной близости от реки Волги оказался насыщенным нефтепродуктами, которые грунтовыми водами вымывались в Волгу. Объем загрязненного нефтепродуктами грунта составляет 800 тыс. м<sup>3</sup>. Содержание в грунтах и

грунтовых водах нефтепродуктов составляет свыше 6 тыс. т. Глубина их залегания достигает 60 м.

Для предотвращения стоков загрязнителей в р. Волгу в 1976 г. была построена дренажная система, но в связи с прекращением производства, с восьмидесятых годов прошлого века, она бездействовала [17]. Начиная с 1992 г. силами ОАО НИИ «Техуглерод» и Опытного завода «Пак-систем» аккумулированная в дренажных колодцах эмульсия откачивалась, отстаивалась в резервуарах, и углеводородная часть сжигалась на котельной установке в смеси с мазутом. Такого продукта путем сжигания до сегодняшнего дня уничтожается до 50 тонн в год, но, по большому счету, проблема остается и даже усугубляется в связи со строительством нового моста через реку Волгу. При выполнении земляных работ осенью 2001 года в районе нового моста уже были внезапные появления на поверхности земли значительных количеств нефтепродуктов. Для предотвращения попадания масла в реку при строительстве моста запланировано установление шпунтованной стены. Кроме того, известно, что в районе площадки строительства Юбилейного моста под землей находятся не только свыше 6 тысяч тонн жидких углеводородных продуктов, но, по рассказам ветеранов завода, имеются значительные захоронения технического углеорода и твердых парафиновых углеводородов, исчисляемых многими сотнями тонн.

Для решения проблем с отходами производства и потребления в 2001 г. был разработан и впоследствии реализован «План действий по решению проблемы отходов производства и потребления на 2001-2003 годы и на период до 2005 г.». Затем по заказу администрации области и ГУПР по Ярославской области была разработана региональная программа «Экология и природные ресурсы» сроком до 2010 г. Комитетом природных ресурсов по Ярославской области осуществляется постоянная проверка выполнения ряда природоохранных мероприятий: в основном, проверяется состояние свалок, подлежащих реконструкции и рекультивации, строительство новых полигонов ТБО, на промышленных предприятиях проверяется организация участков по переработке отходов; на сельхозпредприятиях – строительство площадок компостирования навоза и помета. Оказывается мето-

дическая и практическая помощь негосударственным организациям, осуществляющим сбор отдельных видов отходов.

В рамках реализации «Плана действий...» в целях уменьшения негативного воздействия отходов производства и потребления на окружающую природную среду в области ведется работа по утилизации и обезвреживанию ртутьсодержащих отходов МП Спецавтохозяйство г. Ярославля, фирмой «Дельта» принимаются и перерабатываются люминесцентные лампы, ртуть металлическая. К настоящему времени полностью вывезен ртутьсодержащий ядохимикат гранозан (*1 класс опасности*), а всего с 1999 г. в области утилизировано свыше 63 т пестицидов (*из них 30 т гранозана*). Продолжается строительство новых полигонов ТБО для г. Тутаева, Углича, Данилова; проводятся работы по сбору вторичных ресурсов от населения: макулатуры, текстиля, стеклобоя, пластмассы, медицинских шприцев, автопокрышек, бутылок ПЭТ; проводятся научно-исследовательские работы по утилизации отходов: по анализу содержимого шламонакопителей на полигоне «Скоково» и методов их очистки; по разработке технологии очистки сточных вод отделочного отделения ОАО «Льнокомбинат «Тульма» Тутаевского МО; по использованию кислых гудронов ОАО «Славнефть-ЯНПЗ им. Д.И. Менделеева».

С 2003 г. работает мусоросортировочный комплекс ЗАО «Чистый город» (*производится сбор вторичного сырья с последующим прессованием мусора, предназначенного для захоронения*). Планируется создание подобного комплекса для г. Рыбинска. Утилизация бытовых отходов остается для нашей области очень актуальной. По расчетам специалистов, масса твердых бытовых отходов к 2010 г. будет около 800 тыс. тонн. И выход они предлагают только один – отдельный сбор бытовых отходов. В потоке отходов жилого сектора содержится 30% коммерчески привлекательных фракций (*макулатура, полимеры, металлы и др.*), но реально процент отбора ценного сырья составляет только 14%. Причина столь низкой доли переработки бытовых отходов в отсутствии системы отдельного сбора разных фракций. Если, например, макулатура загрязнена пищевыми отходами, то она из ценного сырья превращается в мусор и отбору на конвейере мусоросортировочной станции уже не подлежит. Для осуществления отдельного сбора бытовых отходов нужны специальные

контейнеры, другая система вывоза, да и работа с населением должна быть проведена немалая.

Состояние биоты и ООПТ. В эту группу объединены проблемы, касающиеся функционирования сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), редких и исчезающих видов растений и животных, пути восстановления их численности и сохранения ее на оптимальном уровне.

Природный заповедный фонд области составляет сегодня более 470 тыс. га, или 12,6% территории области. Это в 6 раз больше, чем в целом по России и, следовательно, наша область по этому показателю находится в числе ведущих субъектов федерации. В состав ООПТ входят 43 государственных природных заказника (*из них 16 – государственные зоологические заказники*), 70 памятников природы, 17 природных резерватов, 84 природных исторических ландшафта, 5 лечебно-оздоровительных местностей, 22 охраняемые водные экосистемы, 21 туристско-рекреационная местность. Кроме этого, на территории области находится национальный парк «Плещеево озеро» и почти половина территории Дарвинского заповедника. В 2003 г. статус «особо охраняемых природных территорий» Ярославской области получили лесные угодья.

По разным административным районам площадь ООПТ сильно варьирует. Наибольшая доля ООПТ характерна для Переславского района (*57% территории*), в котором расположен национальный парк «Плещеево озеро». Велика доля ООПТ в некоторых удаленных от областного центра районах: Некоузском (22 %), Мышкинском (17%), Первомайском (12%). В то же время в наиболее промышленно развитых районах – Ярославском, Рыбинском, Тутаевском – доля ООПТ намного меньше средних для области значений. Хотя логичнее было бы сделать наоборот, ведь природа в промышленно развитых районах больше нуждается в охране и поддержании, чем в районах малонаселенных и удаленных от центра области.

Само по себе количество или площадь ООПТ еще не является гарантией сохранения природы и ее функций. Важно также постоянно следить за соблюдением статуса ООПТ, поддерживать природные объекты в надлежащем состоянии. Но реальная ситуация такова, что большинство организаций, ответственных за

охрану ООПТ, не в состоянии следить за соблюдением специального режима при их использовании, выделять необходимые материальные и финансовые средства. Существующая в настоящее время сеть ООПТ развивается, расширяется, к ней присоединяются новые природные объекты. Но увеличение количества ООПТ не должно стать самоцелью. Каждый объект должен становиться частью экологического каркаса территории, в который помимо ООПТ входят лесные массивы, зеленые коридоры, буферные зоны, т.е. в области должно проводиться ландшафтное планирование с целью примирения интересов развития хозяйства и сохранения окружающей среды.

Особо охраняемые природные территории области имеют исключительно важное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия. Например, в бассейне озера Плещеева флора представлена 790 видами растений, что составляет почти 75% современной аборигенной флоры Ярославской области. Среди них 84 вида – крайне редких, нуждающихся в особой охране, из которых 7 включены в Красную Книгу, а 19 – в Региональный список редких и исчезающих в центре Европейской части России видов. На территории парка обитают 300 видов позвоночных животных, в том числе около 60 видов млекопитающих, около 200 видов птиц, 10 видов пресмыкающихся и земноводных, 16 видов рыб, в том числе и знаменитая переславская ряпушка. Более 30 видов животных, в том числе 10 видов насекомых, 2 вида рыб, 14 видов птиц и 3 вида млекопитающих внесены в Красные Книги бывшего СССР и РСФСР, из которых 5 видов бабочек считаются уникальными для фауны Европейской части России, а 7 видов птиц относятся к глобально редким видам.

В 2004 г. вышла в свет Красная книга Ярославской области, в которую занесены более 190 растений (*сон-трава, толокнянка обыкновенная, ночная фиалка, лесная клубника и др.*) и 180 видов животных (*глухая кукушка, зеленый дятел, русская выхухоль, северный олень, рысь и др.*), 14 видов грибов (*осиновик белый, подосиновик белый, дубовик обыкновенный и др.*).

Состояние здоровья населения. Здоровье каждого человека – результат действия большого количества факторов. Конечно, нельзя точно сказать, в какой степени на здоровье человека влияет состояние окружающей среды, но считается, что экологиче-



ский фактор на 25% определяет наше здоровье (*наследственность – тоже 25%, образ жизни – 20%, материальные условия труда и быта – 20%, медицина – 10% и др.*). Неудивительно поэтому, что ухудшение здоровья населения и частично демографические проблемы Ярославской области многие исследователи связывают с достаточно напряженной экологической ситуацией.

По итогам массовой диспансеризации детей каждый четвертый имеет различные хронические заболевания, и лишь 14% считаются условно здоровыми. По уровню онкологических заболеваний г. Ярославль входит в десятку самых неблагополучных городов России. Статистика свидетельствует, что дети вблизи промышленных предприятий болеют в 4-6 раз чаще, чем их сверстники в других районах (*бронхиты, в т.ч. астматические, анемия, задержка физического и умственного развития*).

Анализ первичной заболеваемости населения нашего региона в последние годы показал, что доминируют болезни органов дыхания, зависимость которых от степени загрязнения воздуха общеизвестна. Средний уровень этих заболеваний – 390 случаев на 1000 человек, что почти на четверть превышает общероссийский показатель. За десятилетний период (*с 1994 по 2004 гг.*) количество онкологических заболеваний резко возросло: с 7,23 случаев до 11,26 на тысячу человек населения области [39]. Вот почему своевременное выявление экологозависимых заболеваний и адекватная терапия – сложнейшая задача медицинского профиля. Как известно, легче болезнь предупредить, чем лечить, и потому радикальный путь решения эколого-медицинских проблем – это снижение уровня загрязнения окружающей среды. Ухудшение здоровья населения – слишком высокая плата за неумение или нежелание тех, кто в нарушение природоохранного законодательства загрязняет атмосферу, почву и воду.

### Краткая дополнительная информация

Современная наука лишь в конце XX века стала на путь экологизации своего знания, осознав ту бесспорную истину, согласно которой единственно общим **объектом** познания является взаимодействие общества и природы. **Предметами** же исследований всех остальных, т.н. частных, наук в таком случае будут различные стороны процесса этих взаимоотношений. В специ-

альных научных работах всё чаще стали употребляться термины с несколько тревожными оттенками или с явно отрицательным подтекстом: «экологическая ситуация», «экологические проблемы», «экологическая напряжённость» и даже — «экологическая угроза». Все эти вроде бы «экологические» понятия ассоциируются исключительно с загрязнением природных вод, почвы и нижних слоёв атмосферы, с исчезновением отдельных видов растительного мира и животного царства, с ухудшением условий жизни местного населения.

Окружающая человека природная среда состоит не только из набора полезных или бесполезных для него частей. Для нормальной жизнедеятельности человека и стабильного функционирования его социальных институтов необходимо сельскохозяйственное и промышленное производство, т.е. широкомасштабное использование природных ресурсов или природных богатств. Именно оно определяет, в конечном счёте, качество жизни, эффективность труда, состояние здоровья и меру полноценного отдыха людей, проживающих на данной территории.

Неблагоприятные для жизни и деятельности человека и его социума условия в природной среде возникают, к сожалению, чаще всего по вине самих людей. Экологическая напряжённость в системе взаимоотношений «человек-природа» вызывается либо незнанием человеком законов естественного функционирования природных геосистем разного порядка, либо нерациональным использованием по какой-то конкретной причине местного природного геопотенциала.

### Некоторые научные проблемы

Одной из приоритетных экологических проблем для Ярославской области является проблема утилизации отходов промышленного и сельскохозяйственного производства и бытовых отходов — продуктов жизнедеятельности человека. На территории области ежегодно образуется около 1,2 млн. т отходов. При этом количество отходов год от года увеличивается. Для сравнения, в 1994 г. промышленные отходы составляли 300 тыс. т, в 1998 — 600 тыс. т, в 2002 — 900 тыс. т [36]. Ежегодно на протяжении последних 10-15 лет темпы увеличения количества отходов составляют 3-4 %. Это связано с активизацией промышленного произ-

водства, развитием малого предпринимательства в сфере производства товаров и, конечно, с увеличением количества упаковочных материалов и товаров одноразового использования в коммунальном секторе и медицине.

Остро стоит вопрос санитарно-гигиенического состояния питьевой водопроводной воды. По данным ВОЗ инфаркт миокарда чаще встречается в тех областях, где население потребляет мягкую речную воду. В реках нашей области вода мягкая, к тому же загрязненная. Из-за низкого качества питьевой воды наблюдаются многочисленные заболевания желудочно-кишечного тракта.

Человечество многим обязано научно-техническому прогрессу. За последние 100-150 лет развития цивилизации человек радикально преобразовал природную среду, однако в своей деятельности он же и существенно ухудшил её состояние. Региональные проблемы природопользования, которые сейчас называются экологическими, требуют комплексного подхода и, следовательно, серьёзного научного изучения [21,32]. При этом конструктивное решение данной проблемы может быть только на основе поэтапного перехода к полному прекращению сброса сточных вод в природные водоемы (*т.е. создание системы оборотного водоснабжения*), прекращение выброса вредных веществ в атмосферу и максимально возможная степень утилизации промышленных и бытовых отходов.

В идее рационализации природопользования лежат сложные для современной науки вопросы, т.к. эта вполне реализуемая цель представляет собой единство многих составляющих её компонентов. По существу, речь идет о многоплановой целевой программе экологизации экономики Ярославской области, т.е. устойчивого развития территории нашего края при обязательном условии сохранения всех положительных качеств природной среды и улучшения жизни местного населения.

#### Вопросы для размышления

*Для нашего понимания современных экологических проблем Ярославского региона ответим на следующие вопросы:*

1. Как исторически складывалась система современного природопользования на территории Ярославского края?

2. Можно ли говорить о сугубо местных экологических проблемах, и каковы, в таком случае, основные пути их решения?

3. Какие методы (*направления или формы*) деятельности профессионалов-экологов можно предложить для осуществления целевой программы устойчивого развития нашей территории?

## Литература

1. Абросимова Е.В. Конкурентные преимущества Ярославской области. – Ярославль, 2002. – 56 с.
2. Арманд А.Д. Информационные модели природных комплексов. – М.: Наука, 1975. – 125 с.
3. Архангельский А.М. О геоморфологическом строении и происхождении Белозёрской и Молого-Шекснинской низменности // Учен. Зап. Ленингр. пед. ин-та им. А.И.Герцена, 1960. – Т. 205.
4. Афанасьева Е.А. Почвы нижней части долины реки Мологи и прилегающих частей Молого-Шекснинской низины // Тр. почв. ин-та им. В.В.Докучаева, 1940. – Т. XV. – С. 17-54.
5. Баранов В.Н., Белоусов Ю.А. и др. География Ярославской области. – Ярославль, 1993. – 112 с.
6. Берг Л.С. География и её положение в ряду других наук // Вопросы страноведения. М.;Л., 1925.
7. Борзов А.А. Рельеф // Справочник по водным ресурсам СССР, Ч. I. Бассейн Верхней Волги. Т. III. Л., 1935.
8. Бронзов А.Я. Типы лугов по р. Мологе. Геоботанический очерк // Тр. гос. лугового ин-та им. В.Р.Вильямса, 1927. – Вып. 1. – 88 с.
9. Грабовская О.А. Почвы нижнего течения долины р. Шексны и прилегающей части Молого-Шекснинской низины. // Тр. почв. ин-та им. В.В.Докучаева, 1940. – Т. XV. – С. 155-313.
10. Григорьев А.А. Задачи и методы экономической географии: Сб. статей, М.-Л., 1925.
11. Дегтеревский В.К. Районы преобладающих природных ландшафтов // Природа и хозяйство Яросл. обл. Часть 1. – Ярославль, 1959. – 383 с.
12. Дитмар А.Б., Дегтеревский В.К. Природа // Природа и хозяйство Яросл. обл. Часть 1. Природа. – Ярославль, 1959. – С. 5-37.
13. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Ярославской области в 2002 году. Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Ярославской области. – Ярославль, 2003. – 195 с.
14. Докучаев В.В. Способы образования речных долин Европейской России. // Тр. СПб. Общ-ва естествоиспытателей, 1878. – Т. IX – 230 с.

15. Дунаева О.П., Круглова И.К. Об антропогенном загрязнении природных вод, его источниках, масштабах и путях снижения // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Мат-лы Второй науч.-практ. конф. Ярославль, 2002. – Т. 1. – С. 155-165.
16. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. – М.: Мысль, 1970. – 283 с.
17. Капустин С.М., Малыгин Ю.В. К вопросу о загрязнении Волги «зеленым маслом» // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Мат-лы Второй науч.-практ. конф-ции. Ярославль, 2002. – Т. 1. – С. 226-229.
18. Колбовский Е.Ю. История и экология ландшафтов Ярославского Поволжья. – Ярославль, 1993. – 113 с.
19. Кореннова О.Н. Антропогенное загрязнение почвы, его источники и масштабы, пути снижения. // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Мат-лы Второй науч.-практ. конф-ции. Ярославль, 2002. – Т. 1. – С. 249-251.
20. Личков Б.Л. О геологическом прошлом европейских рек // Проблемы физ. геогр. М.;Л., 1936. – № 3. – С. 53-75.
21. Лукьяненко В.И. Актуальные проблемы Ярославского Поволжья и пути их решения // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Мат-лы Второй науч.-практ. конф-ции. Ярославль, 2002. – Т. 1. – С. 12-23.
22. Лукьяненко В.И. Основные экологические проблемы Верхней Волги // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Мат-лы Второй науч.-практ. конф-ции. Ярославль, 2002. – Т. 1. – С. 4-11.
23. Макеев П.С. Физическая география СССР. Ч. 1. Рельеф. – М.: Геодезиздат, 1944. – 320 с.
24. Мачтина Т.В. Основные проблемы при обращении с отходами производства и потребления на территории Ярославской области. <http://www.nedra.ru>
25. Мильков Ф.Н. Бассейн реки как парагенетическая ландшафтная система и вопросы природопользования // География и природные ресурсы, 1981. – № 4. – С. 11-18.
26. Никитин С.Н. Общая геологическая карта России. Лист 56 // Тр. Геол. ком-та. СПб., 1884. – Т. 2, №1. – 153 с.
27. Новиков В. Проблема разрушения берегов // Берега. 16 июля. С. 7.
28. Новский В.А. Материалы к геоморфологии и четвертичной геологии Ярославской области // Уч. Зап. Яросл. гос. пед. ин-та им. К.Д.Ушинского, 1958. – Вып. XX, ч. 2. – С. 63-96.
29. Обедиентова Г.В. Речные долины // Равнины Европейской части СССР. – М.: Наука, 1974. – С. 117-145.

30. По сообщениям Роспотребнадзора // «Прайм-Сфера». 2007, № 7-8. – С. 29.
31. Потапов И.Я. Климат // Природа и хозяйство Яросл. обл. Часть 1. Природа. – Ярославль, 1959. – С. 173-214.
32. Поярков Б.В. Теоретические основы программно-целевого подхода к проблеме рационального природопользования // География и природные ресурсы. – 1982. – № 2. – С. 16-23.
33. Родоман Б.Б. Объективные процессы формирования ареалов и рациональная организация территорий для охраны природы и рекреации: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – М., 1990. – 48 с.
34. Рохмистров В.Л. Малые реки Ярославского Поволжья. – Ярославль, Изд. ВВО РЭА, 2004. – 54 с.
35. Сабуров Е.Г. Образование, обезвреживание и размещение промышленных и твердых бытовых отходов на территории Ярославской области // Тезисы докл. Всеросс. научно-практ. конфер. «Оптимизация обращения с отходами производства и потребления-2003» (Ярославль, 15-16 апреля 2003 г.). [http://www.energo\\_resurs.ru](http://www.energo_resurs.ru)
36. Сабуров Е.Г. Экология: анализ ситуации // Ярославские новости. – 2004. – 4 июня. – С. 3.
37. Семёнов-Тян-Шанский В.П. Типы местности Европейской России и Кавказа. – Пг.: Русск. ГО, 1915. – 114 с.
38. Соколов Н.Н. О рельефе Костромского Поволжья // Тр. почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 1930. – Вып. 3-4. – С. 285-294.
39. Солеников А. Природа без хозяина // Северный край. 2005. № 225, 30 ноября. – С.2.
40. Сошкина Е.Д., Сапрыкина Н.В. Очерк гидрогеологического строения Костромской низины и примыкающего к ней восточного водораздельного плато // Тр. Костр. научн. общ-ва по изуч. местного края, 1925. – Вып. XXXVI.
41. Спиридонов А.И. Развитие речных долин Центра Русской равнины // Природа. – 1954. – № 12. – С. 94-97.
42. Фортунатов М.А., Московский Б.Д. Озёра Ярославской области. Кадастровое описание и краткие лимнологические характеристики // Озёра Яр. обл. и персп. их хоз. использов. 1970. – Ярославль. – С. 3-183.
43. Чижииков Н.В. Река Молога и её геологическое прошлое // Тр. 2-й конфер. по изуч. производ. сил Яросл. губ. Ярославль, 1928.- 20 с.
44. Чистяков В.В. Региональная программа оздоровления детей «Здоровый ребенок в здоровом мире» // Актуальные проблемы экологии Ярославской области: Мат-лы Второй науч.-практ. конф. Ярославль, 2002. – Т. 1. – С. 57-61.
45. Экология Ярославской области / ред. В.А.Щенёв. – Ярославль, 1996. – 176 с.

## Оглавление

<b>Введение в физическую географию</b>	3
<i>Краткая дополнительная информация</i>	5
<i>Некоторые научные проблемы</i>	6
<i>Вопросы для размышления</i>	6
<b>Глава 1. Географическое положение и границы Ярославской области</b>	6
<i>Краткая дополнительная информация</i>	10
<i>Некоторые научные проблемы</i>	11
<b>Глава 2. Рельеф, геологическое строение и тектонические особенности территории</b>	12
<i>Краткая дополнительная информация</i>	22
<i>Некоторые научные проблемы</i>	23
<i>Вопросы для размышления</i>	25
<b>Глава 3. Реки, озёра и водохранилища</b>	25
<i>Краткая дополнительная информация</i>	35
<i>Некоторые научные проблемы</i>	37
<i>Вопросы для размышления</i>	37
<b>Глава 4. Климат, воздушные массы, погода и времена года</b>	38
<i>Краткая дополнительная информация</i>	45
<i>Некоторые научные проблемы</i>	46
<i>Вопросы для размышления</i>	47
<b>Глава 5. Почвенный покров и почвенные ресурсы</b>	48
<i>Краткая дополнительная информация</i>	56
<i>Некоторые научные проблемы</i>	57
<i>Вопросы для размышления</i>	58
<b>Глава 6. Растительность и животный мир</b>	58
<i>Краткая дополнительная информация</i>	66
<i>Некоторые научные проблемы</i>	67
<i>Вопросы для размышления</i>	67

<b>Глава 7. Географические ландшафты</b>	
<b>Ярославского края</b>	68
<i>Краткая дополнительная информация</i>	75
<i>Некоторые научные проблемы</i>	76
<i>Вопросы для размышления</i>	79
<b>Глава 8. Природные ресурсы и рациональное</b>	
<b>их использование</b>	80
<i>Краткая дополнительная информация</i>	92
<i>Некоторые научные проблемы</i>	93
<i>Вопросы для размышления</i>	94
<b>Глава 9. Основные экологические проблемы</b>	94
<i>Краткая дополнительная информация</i>	113
<i>Некоторые научные проблемы</i>	114
<i>Вопросы для размышления</i>	115
<b>Литература</b>	116

Учебное издание

**Нуждин Борис Васильевич**  
**Гусева Ольга Александровна**

## **География Ярославской области**

Учебное пособие

Редактор, корректор А.А. Аладьева  
 Компьютерная верстка А.А. Аладьевой

Подписано в печать 26.07.2008 г. Формат 60×84/16. Бумага тип.  
 Усл. печ. л. 6,97. Уч.-изд. л. 6,01. Тираж 150 экз. Заказ .

Оригинал-макет подготовлен в редакционно-издательском отделе ЯрГУ.  
 Ярославский государственный университет.  
 150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

Отпечатано  
 ООО «Ремдер» ЛР ИД № 06151 от 26.10.2001.  
 г. Ярославль, пр. Октября, 94, оф. 37  
 тел. (4852) 73-35-03, 58-03-48, факс 58-03-49.