УВ

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ



М. М. ГОЛУБЧИК
С.П. ЕВДОКИМОВ
Г.Н. МАКСИМОВ
А.М. НОСОНОВ

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

ГУМАНИТАРНЫЙ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВЛАДОС

УЧЕБНИК
ДЛЯ ВУЗОВ

М. М. ГОЛУБЧИК
С.П. ЕВДОКИМОВ
Г.Н. МАКСИМОВ
А.М. НОСОНОВ

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

Рекомендовано Учебно-Методическим Объединением университетов в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 012500 «География»

Москва
ГУМАНИТАРНЫЙ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВЛАДОС
2005

УДК 91(075.8)
ББК 26.8я73-1
Т33

Рецензенты:
доктор географических наук,
профессор Института географии РАН *В.А. Пуляркин*;
зав. кафедрой физической географии
и ландшафтоведения МГУ, профессор *К.Н. Дьяконов*;
зам. заведующего кафедрой экономической
и социальной географии Мордовского гос. университета
им. Н.П. Огарева, доцент *Н.П. Федорцов*

Т33 **Теория и методология географической науки** : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 012500 «География» / М.М. Голубчик [и др.]. — М. : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. — 463 с. — (Учебник для вузов).
ISBN 5-691-01454-4.
Агентство CIP РГБ.

В учебнике география рассматривается как единая наука. Авторы исходили из представлений о том, что теория — это совокупность знаний об объективном мире, а методология — учение о знании, охватывающее его с точки зрения объекта, отражения и выражения. Исходя из этого, была «выстроена» трехчленная структура этой книги, первая часть которой представляет собой в обобщенном виде учение об объекте географической науки (с изложением основ ее структуры и процесса географического познания). Вторая часть посвящена учению об отражении в географии (здесь характеризуются теория географии и теоретическая география, важнейшие географические категории — пространства и времени, географического поля и др.). Наконец, в третьей части рассматривается учение о выражении в географии: проблемы терминологии, моделирования, прогнозирования, функций науки, географической деятельности и т. д.

Учебник предназначен для студентов, обучающихся по специальности «География». Он будет также интересен и полезен студентам и преподавателям географических факультетов педагогических вузов, учителям географии средних школ, магистрантам и аспирантам.

УДК 91(075.8)
ББК 26.8я73-1

© Голубчик М.М., Евдокимов С.П., Максимов Г.Н., Носонов А.М., 2005
© ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2005
© Серия «Учебник для вузов» и серийное оформление. ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2005
© Макет. ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС», 2005

ISBN 5-691-01454-4

Предисловие

Теория и методология географической науки — одно из наиболее проблемных и сложных ее направлений. Дискуссионными и крайне противоречивыми являются большинство ее важнейших понятий: объекта и предмета, основного метода, структуры науки и ее положения в системе наук, теоретического и практического значения и т. д. К сожалению, для разрешения этих проблем не прилагается должных усилий, недостаточно внимания уделяется вопросам истории, теории и методологии науки. Призывы классиков науки (см., например, Избранные труды по истории науки В.И. Вернадского) и географов современности (Ю.Г. Саушкин, Ю.Г. Симонов, Л.Р. Серебрянный, В.П. Максаковский и др.) не находят должного отклика среди молодых исследователей. А ведь теоретические знания совершенно необходимы для специалистов во всех областях науки, так как позволяют быстро перестраиваться по мере устаревания фактического материала, вести фундаментальные исследования, легче осуществлять комплексные работы.

В географии к настоящему времени накоплено огромное количество эмпирического материала, разобраться в котором зачастую затруднительно даже профессионально подготовленному специалисту. Но эмпиризм и практицизм проявляются не только в том, чтобы собрать больше фактов и решить конкретную практическую задачу, но и в некотором пренебрежении к таким теоретическим темам, практическое значение которых пока не ясно. Между тем нет ничего практичнее, чем хорошо обоснованная теория, писал Л. Больцман.

В Государственном образовательном стандарте специальности «География» представлена учебная дисциплина «Теория и методология географической науки», которая по своему содержанию вместе с «Историей географии» призвана «венчать» учебный процесс в университете, систематизировать и обобщать фундаментальные положения науки. Эти учебные курсы,

как мы считаем, должны изучаться студентами параллельно и взаимосвязанно, они должны, в конечном итоге, способствовать формированию у будущих специалистов с высшим географическим образованием глубоких знаний основополагающих понятий географии как самостоятельной фундаментальной науки, ее категорий, теорий, и, что особенно важно, подготовить выпускников университетов к адекватному восприятию новых актуальных проблем и направлений дальнейшего прогресса системы географических наук, научить их проникновению в сущность географических процессов и явлений.

Разрабатывая структуру и содержание учебника, авторы руководствовались программой курса «Теория и методология географической науки», составленной профессорами М.М. Голубчиком и С.П. Евдокимовым, уделив главное внимание важнейшим общегеографическим категориям, новейшим направлениям и методам исследования, конструктивным задачам современной географии и ее перспективам.

В известном смысле руководящими для авторов были мысли английского географа Питера Хаггета, который более двадцати лет тому назад писал, что, располагаясь на стыке естественных и общественных наук, география требует отказаться от сложившихся представлений и сосредоточить внимание на взаимосвязях между человеком и окружающей его средой, их пространственных взаимоотношениях, а также на региональных структурах, которые складываются на земной поверхности. География — наука, которую интересуют изучение природной среды и условий жизни человека, региональные контрасты и неравномерность распределения жизненных благ.

Авторы исходили из представлений о том, что теория — это совокупность знаний об объективном мире, система идей, которая отражает реальную действительность, раскрывая те или иные ее стороны; методология — учение о знании, охватывающее его с точки зрения объекта, отражения и выражения. По мнению авторов, проблематику (по крайней мере, основную) любой науки составляют проблемы объекта исследования, отражения объекта и выражения отражения.

Исходя из этого была «выстроена» трехчленная структура книги, первая часть которой представляет собой в обобщенном виде учение об объекте географической науки (с изложением основ ее структуры и процесса географического познания). Вторая часть посвящена учению об отражении в географии. Здесь характеризуются теория географии и теоретическая география,

важнейшие географические категории — пространства и времени, географического поля и др. Наконец, в третьей части рассматривается учение о выражении в географии: проблемы терминологии, моделирования, прогнозирования, функций науки, географической деятельности и т. д.

Авторы опирались на собственный опыт преподавания данного учебного курса (и родственных ему дисциплин) и на работы отечественных и зарубежных ученых, посвященные истории, теории и методологии географической науки (П. Джеймса и Дж. Мартина, А.Г. Исаченко, Г.Н. Максимова, Н.К. Мукитанова, Ю.В. Поросенкова и Н.И. Поросенковой, А.Ю. Ретеюма, Л.Р. Серебрянного, Ю.Г. Саушкина, А.М. Трофимова и др.).

Учебник рекомендуется использовать «в паре» с учебным пособием тех же авторов — «История географии» (Смоленск, 1998), что способствует процессу целостного восприятия всего хода географического познания Земли.

Настоящий учебник — один из первых по данной учебной дисциплине, и хотя авторы стремились возможно более объективно отразить коренные теоретико-методологические положения географии, он не лишен недостатков. В связи с этим авторы были бы признательны за замечания и предложения, касающиеся структуры и содержания учебника. Они будут учтены в дальнейшем при подготовке обновленного и дополненного издания.

как мы считаем, должны изучаться студентами параллельно и взаимосвязанно, они должны, в конечном итоге, способствовать формированию у будущих специалистов с высшим географическим образованием глубоких знаний основополагающих понятий географии как самостоятельной фундаментальной науки, ее категорий, теорий, и, что особенно важно, подготовить выпускников университетов к адекватному восприятию новых актуальных проблем и направлений дальнейшего прогресса системы географических наук, научить их проникновению в сущность географических процессов и явлений.

Разрабатывая структуру и содержание учебника, авторы руководствовались программой курса «Теория и методология географической науки», составленной профессорами М.М. Голубчиком и С.П. Евдокимовым, уделив главное внимание важнейшим общегеографическим категориям, новейшим направлениям и методам исследования, конструктивным задачам современной географии и ее перспективам.

В известном смысле руководящими для авторов были мысли английского географа Питера Хаггета, который более двадцати лет тому назад писал, что, располагаясь на стыке естественных и общественных наук, география требует отказаться от сложившихся представлений и сосредоточить внимание на взаимосвязях между человеком и окружающей его средой, их пространственных взаимоотношениях, а также на региональных структурах, которые складываются на земной поверхности. География — наука, которую интересуют изучение природной среды и условий жизни человека, региональные контрасты и неравномерность распределения жизненных благ.

Авторы исходили из представлений о том, что теория — это совокупность знаний об объективном мире, система идей, которая отражает реальную действительность, раскрывая те или иные ее стороны; методология — учение о знании, охватывающее его с точки зрения объекта, отражения и выражения. По мнению авторов, проблематику (по крайней мере, основную) любой науки составляют проблемы объекта исследования, отражения объекта и выражения отражения.

Исходя из этого была «выстроена» трехчленная структура книги, первая часть которой представляет собой в обобщенном виде учение об объекте географической науки (с изложением основ ее структуры и процесса географического познания). Вторая часть посвящена учению об отражении в географии. Здесь характеризуются теория географии и теоретическая география,

важнейшие географические категории — пространства и времени, географического поля и др. Наконец, в третьей части рассматривается учение о выражении в географии: проблемы терминологии, моделирования, прогнозирования, функций науки, географической деятельности и т. д.

Авторы опирались на собственный опыт преподавания данного учебного курса (и родственных ему дисциплин) и на работы отечественных и зарубежных ученых, посвященные истории, теории и методологии географической науки (П. Джеймса и Дж. Мартина, А.Г. Исаченко, Г.Н. Максимова, Н.К. Мукитанова, Ю.В. Поросенкова и Н.И. Поросенковой, А.Ю. Ретеюма, Л.Р. Серебрянного, Ю.Г. Саушкина, А.М. Трофимова и др.).

Учебник рекомендуется использовать «в паре» с учебным пособием тех же авторов — «История географии» (Смоленск, 1998), что способствует процессу целостного восприятия всего хода географического познания Земли.

Настоящий учебник — один из первых по данной учебной дисциплине, и хотя авторы стремились возможно более объективно отразить коренные теоретико-методологические положения географии, он не лишен недостатков. В связи с этим авторы были бы признательны за замечания и предложения, касающиеся структуры и содержания учебника. Они будут учтены в дальнейшем при подготовке обновленного и дополненного издания.

Введение. Теория и методология науки

Жить — значит двигаться вперед вместе со временем. Человеческое сознание питается тем, что уже произошло, но работает над тем, что еще предстоит.

Турстен Хагерстранд, шведский географ

Понятие методологии науки

Рассматривая теоретико-методологические основы и проблемы географической науки, мы понимаем под **теорией науки совокупность знаний об объективном мире, систему идей, которая отражает реальную действительность, раскрывает ту или иную ее сторону. Методология** обычно рассматривается как учение о формах и способах научного познания, своеобразный базис (ядро) науки.

Поскольку теория и методология неразрывно связаны друг с другом, можно говорить о теоретико-методологических основах и проблемах науки. Очень большое значение имеет изучение теоретико-методологических проблем, «пронизывающих» весь процесс развития науки. Это объект и предмет географии; взаимодействие природного и человеческого элементов; соотношение пространственного и исторического подходов; целостность географической науки, протекающие в ней процессы дифференциации и интеграции; положение географии в системе наук, ее структура как система естественных и общественных наук; роль в решении глобальных проблем человечества, новых актуальных задач, сопряженных с исследованием фундаментальных проблем территориальной организации общества, взаимодействия человека и природы.

Остановимся на более расширительной трактовке методологии науки — на **сущности научного познания.**

Смысл термина «методология» кажется простым, если исходить из того, что он переводится как «учение о методе», — и если учитывать, что метод представляет совокупность приемов для получения знания или достижения определенной цели. Но это — кажущаяся простота, так как в науке каждый раз новое исследование не начинается с нулевого уровня, а непременно опирается на предыдущие, и таким образом, исследования по мере развития науки все больше усложняются. Отсюда — процессы дифференциации и интеграции науки.

Определение понятия методологии науки не может сводиться к простому предикату, опирающемуся на смысл слова, и поэтому оправданы попытки очень широкого толкования этого понятия: **методология науки рассматривается как учение о структуре, логической организации, методах и средствах научной деятельности.**

В этом предельно широком толковании методологии затронуты почти все проявления знания как феномена мыслительной деятельности. Это и справедливо, так как для получения нового знания и в утилитарно-практической деятельности человек использует все свое знание, и, таким образом, учение о методе переходит в учение о знании. Знание же, в свою очередь, является сложным феноменом, связанным с не менее сложным явлением — *сознанием*. Знание есть сердцевина сознания, его ядро и в то же время основа всей практической деятельности человека.

В процессе познания субъект использует определенных посредников, которые связывают его с объектом. В донаучном знании этими посредниками служат орудия трудовой деятельности как основные «приборы». В научном знании посредниками между субъектом и объектом выступают многочисленные приборы и их системы, сложнейшие устройства и приемы регистрации, а также все предшествующее знание. Использование всего предшествующего знания для получения нового знания очевидно, так как любая постановка наблюдения и эксперимента, не говоря уже о рассудочном уровне познания, не может обойтись без предшествующего опыта. Ф. Энгельс писал, что даже самый скудоумный эмпирик не может обойтись без взглядов теоретического естествознания. В «Диалектике природы» Энгельс приводит такие замечательные слова Гегеля: «Для опыта имеет существенное значение, какой ум приступает к изучению действительности. Великий ум делает великие наблюдения и усматривает в пестрой игре явлений то,

что имеет значение»[1]. С развитием науки арсенал методов обогащается все новыми знаниями об объекте, и новый опыт опирается на фундамент всего предшествующего знания. Однако знание не имеет ни цвета, ни запаха, ни веса — вообще бестелесно и неосязаемо. Чтобы выражать его, хранить и передавать, в науке выработаны разные знаково-символические системы, называемые *языком науки*.

В качестве резюме можно записать: метод как способ добывания нового знания — это все то, что находится между субъектом и объектом, включая приборы, приемы и теории. Методология, как отрасль научного знания, рассматривает не только предметный мир, используемый для добычи нового знания, но и приемы, и предшествующие теории, и способы их выражения — языки. Следовательно, *методология оказывается всеобщей наукой о знании*, которая охватывает его со всех сторон: объекта, отражения и выражения. В системе уровней познания место методологии можно изобразить в схеме: эмпирический — теоретический — методологический — философский. На *первом* уровне исследуется объект; на *втором* — формируются понятия, законы и теории об объекте; на *третьем* — рассматривается само знание на основе диалектики субъект-объектных отношений; на *четвертом* — создается специально-научная картина мира, а также устанавливается место данной науки в системе мыслительной деятельности и ее значение в обществе.

Эмпирическое тесно связано с предметным миром. Оно является материалом знания, а не его итогом. Теоретическое знание, опираясь на эмпирическое, описывая объект в конкретно-общих категориях науки, объясняет предметный мир, на изучение которого и направлена данная наука. Объяснение, в свою очередь, является научной основой его преобразования.

В процедурном отношении **эмпирический уровень знания** состоит из наблюдения и описания фактов, а также из систематизации их и вывода эмпирических зависимостей. **Теоретический уровень** в процедурном отношении также состоит из нескольких подуровней: систематизации эмпирических зависимостей, из чего уже выводятся законы; формализации эмпирических законов, которая имеет дело практически уже с идеальными сущностями, оторванными от фактуального базиса; дедукции из законов новых гипотез, а в науках с развитым

[1] *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 20. С. 520.

математическим и логическим аппаратом — и новых дедуктивных законов.

Различие между эмпирическим и теоретическим заключается и в объектах исследования. Эмпирическое исследование в естественных науках имеет дело с предметным миром, который дан в ощущениях, т. е. воспринимается органами чувств. Теоретическое исследование связано с идеальными образами реального мира, однако же выраженными в знаках. Теоретические объекты абстрактны в своей оторванности от предметного мира, но отражают этот мир глубже и, следовательно, более близки к творческой преобразующей практике человека.

Методология географии — учение о принципах построения, формах и способах научного познания, ставящего своей целью установление закономерностей пространственно-временного развития природы, населения и хозяйства (природных и социально-экономических геосистем), рассматривает особенности применения в географических исследованиях общенаучных методов.

Важнейшей задачей современной географии является сведе́ние общих оснований воедино, в целостную теоретическую конструкцию. Вместе с тем, активные поиски логической базы, выявление аксиом, способствуя ускорению движения науки, сегодня еще не дают возможности полагать, что теория географии может быть построена лишь дедуктивным путем, т. е. без опоры на широкий ряд эмпирических обобщений.

Понятие научной проблемы

Проблемы, связанные с еще не познанным содержанием объектов, являются характерным элементом любой науки. Для простоты проблема обычно формулируется в виде вопроса. Но это отнюдь не является основанием для отождествления проблемы и вопроса. Понятие вопроса много шире понятия проблемы, так как вопрос может носить информационный характер, т. е. может быть направлен на получение уже известного знания: куда впадает Волга? Проблема же направлена только на новое знание — в область неизвестного, например: какова роль природноресурсного потенциала в динамике урожайности зерновых культур Нечерноземья?

Возникает законный вопрос: вся ли область непознанного составляет научную проблему? Ответ может быть только

отрицательным, так как если бы мы все непознанное квалифицировали как проблему, то понятие проблемы потеряло бы всякое *гносеологическое* и *эвристическое* значение, слившись с неопределенным и неограниченным понятием непознанного. Поэтому проблема — это не только нечто непознанное, но и некоторое *знание о незнании*. В исследовательской практике постановке проблемы всегда предшествует либо новый факт, не интерпретируемый в прежних теориях, либо научная гипотеза, возникшая на основе теорий, либо задача, выдвинутая практической деятельностью людей, которая опирается на определенное научно-техническое знание. Поэтому упомянутая афористическая формулировка проблемы, как знание о незнании, может быть принята. Восточная мудрость гласит: «Не всякий знает, как много надо знать, чтобы знать, как мало мы знаем». Здесь достаточно точно отражается сущность проблемы: проблему может ставить не всякий, а тот, кто знает, о чем он не знает.

В качестве проблемы выдвигается не вся область непознанного, не любой предмет, о котором мы желаем знать, а только такой, о котором мы знаем, что при наличных возможностях мы можем что-то реально узнать. Эти возможности предопределяются двумя факторами, которые одновременно выступают в качестве первопричин или первотолчков постановки проблемы.

Во-первых, проблемы возникают при наличии общественных потребностей — потребностей научно-технического прогресса, общественного производства, социально-экономического развития, развития культуры в широком смысле этого слова.

История географии представляет этому разительный пример: а) расширение товарного производства потребовало расширения рынков сбыта и источников сырья в виде открытий новых земель и путей; б) ограничение рынков сбыта и развитие индустриального производства — глубокого исследования уже открытых земель; в) сознание исчерпаемости емкости среды в настоящее время ставит перед географией проблемы рационального природопользования и оптимальной пространственной организации территории.

Во-вторых, проблемы возникают в результате развития внутренних закономерностей самой науки. Имеется в виду развитие теоретического базиса, методов и средств описания. Все это, конечно, тоже связано с общественным развитием, но связь здесь опосредованная.

История географии дает этому хороший пример. До конца XIX в. география занималась главным образом регистрированием и описанием отдельных стран и регионов, преимущественно вновь открываемых, экзотических, слабоизученных. С конца XIX в. отдаленно ставятся проблемы изучения связей между компонентами природы, и только в последние десятилетия география внутренне созрела для того, чтобы ставить и решать, например, проблемы функциональных связей компонентов ландшафта и обмена веществом и энергией между соседними и отдаленными друг от друга геосистемами, понимая под последними всякие системы, принадлежащие географической оболочке Земли.

В итоге можно сказать, что постановка проблемы требует наличия общественной потребности и достаточной суммы знаний для ее решения.

Научная проблема — это форма мобилизации и организации ранее накопленного знания для получения нового знания.

Характерно, что проблемная ситуация имеет «взрывной» характер, постоянно обгоняет рост возможностей разрешения проблемы. Это обстоятельство хорошо иллюстрируется легендой о Зеноне Китионском. Легенда гласит, что Зенон, когда досужий прохожий спросил его, почему он сомневается во всем, нарисовал два круга разных размеров и объяснил: большой круг — это то, что знаю я, а малый круг — то, что знаешь ты. Все, что находится за пределами кругов — область незнания. Совершенно очевидно, что длина соприкосновения моего круга с незнаемым гораздо больше, чем твоего и, естественно, я сомневаюсь больше тебя.

Место научной проблемы в системе знания определяется характером образования научного знания. Сначала выдвигается гипотеза на основе имеющихся знаний, или обнаруживается факт, который не поддается объяснению с позиций существующих представлений, затем следует проблема, которая выдвигается в качестве исследовательской задачи. В процессе исследования проблема проходит несколько этапов. В первую очередь устанавливается известное — для отделения его от неизвестного. Здесь важно профессиональное знание предмета. Некомпетентный в данной области исследователь проходит мимо факта, не заметив, насколько он важен для науки. Трудно даже представить себе, сколько интересных вещей мы пропускаем мимо внимания.

Затем наступает стадия формулировки проблемы, так как не вся область неизвестного представляет проблему. На этой стадии происходит локализация, ограничение неизвестного.

Затем наступает стадия выявления возможных путей разрешения проблемы — происходит осмысление проблемы, устанавливаются методы ее решения. Наконец, наступает стадия решения проблемы.

Таким образом, началом всего знания служит факт. Он непосредственно связан с объектом и поэтому является элементом эмпирического знания. Исследования начинаются, конечно, не со случайного факта, хотя и это не исключается, а преимущественно с постановки проблемы, чему предшествует выдвижение гипотезы. Поэтому связующим звеном между объектом и знанием служит *научная проблема*, которая и является началом теоретического знания.

Понятие о методологических проблемах науки

Методологические проблемы имеют отношение к объекту исследования, к **отражению** объекта и к **выражению** отражения. Эти три группы вопросов составляют всю проблематику всякой науки. Следовательно, *под методологическими проблемами науки нужно понимать исследование знания со стороны объекта, теории и языка* — для формулирования вопросов, направленных на получение нового знания, пригодного для практического использования.

Объект — то, что существует вне нас и независимо от нашего сознания (внешний мир, действительность) и является предметом познания, практического действия.

Объект существует вне всякого познания, сам по себе. Вся наука есть отражение объективной реальности познающим субъектом. Объективная реальность воспроизводится творчески, в зависимости от уровня развития субъекта как индивидуума и развития субъекта вообще — науки, общества, т. е. в знании мы имеем не что иное, как субъективный образ объективной реальности. По мере развития знания субъективный образ проходит этапы чувственного образа, мысленного образа и творческого образа. Понятно, что в процессе познания могут появляться и ложные образы. Причины появления ложных образов разнообразны: недостаточное развитие науки как субъекта, предвзятое мнение исследователя, находящегося под давлением устаревших канонов своей науки или неправильных методологических и мировоззренческих установок и т. д. Наличие ложных образов свидетельствует о несовпадении объекта и *отражения*. Но к познанию относятся только познавательные образы, верно отражающие объективную реальность.

Отражение — всеобщее свойство материи, состоящее в том, что взаимодействующие друг с другом тела посредством внутренних изменений своих свойств и состояний воспроизводят некоторые особенности, свойства и состояние воздействующих на них других материальных тел.

Познавательные образы оформляются в мышлении в виде *научных понятий*, относительно верно отражающих объект. При этом субъект воспринимает предмет сообразно своей специфике и подготовленности. Так, обычный проезжий, увидев участок долины реки, воскликнет: «Какой прелестный уголок природы!». А геоморфолог при описании этого же места будет оперировать понятиями поймы, террас, склонов, высот, площадей и т. д., ландшафтовед дополнит это описание понятиями о почвенно-растительных комплексах, фациях, урочищах и т. д.

Особенность соотношения субъекта и объекта очень хорошо раскрывается, например, в процессе физико-географического *районирования*. Физико-географический *регион* в географической науке является субъективным познавательным образом разнообразия природы земной поверхности. Но этот образ на каждом этапе развития географической науки и в зависимости от целей исследования является ступенью познания. Существование многочисленных сеток районов на одну и ту же территорию, принадлежащих разным авторам и даже одному автору, подтверждает это положение. Эти сетки районов — географические образы реального разнообразия природы и в этом смысле не теряют связи с последними.

Физико-географический район, физико-географическое районирование, как формы организации географического знания, своим источником имеют реальное разнообразие природы земной поверхности, но они абстрактны в том отношении, что отсекают от этого разнообразия все ненужные для определенной цели детали. В природе, как неоднократно писал Д.Л. Арманд, нет ни вех, ни линий, обозначающих единицы физико-географического районирования. Они задаются географами мысленно, исходя из целей и из современного им состояния развития теории районирования. Но в тенденции районирование стремится вернее и глубже отразить разнообразие природы, перевести это разнообразие в практику регионального хозяйственного планирования.

Как видно из приведенных примеров, отражение объективной реальности является *идеализацией объекта*, идеализацией в том смысле, что при отражении объекта он «не пересаживается» в голову исследователя, а становится его образом. Этот образ не имеет вещественности, осязаемости. Содержание идеального обращено к его носителю — его нельзя раскрыть непосредственно.

Система знаков, используемых для *выражения содержания знания*, называется языком науки. Знание тогда становится знанием, когда входит в коммуникационную систему, т. е. когда получает возможность быть переданным другому лицу. В форме идеального может существовать только отражение, а знание — это материализованное идеальное. Материализация идеального происходит в знаках, каковыми выступают звук, письмо и материальные модели. Знак представляет собой материальное явление, которое замещает другой предмет, имеющий место в объективной реальности. Мы, например, имеем реальное разнообразие природы, и у нас возникает идея районирования и идея регионов. Эту идею мы высказываем в форме связных предложений устно или письменно, а также фиксируем на карте, т. е. даем концептуальную или предметную модель реального разнообразия природы. Но эти модели, конечно, не абсолютно совпадают с природой. Они — «заместители» предметов и явлений природы. Знак, следовательно, не представляет собой прямого переноса источника знания, это всего лишь его модель — упрощенная, уменьшенная или увеличенная, в целом выраженная средствами, выработанными в ходе мыслительной деятельности человека. Язык придает индивидуальному отражению мира общественный характер.

Подводя итог сказанному, следует отметить, что для изложения географического знания мы будем исходить из двух основных посылок:

- наука как феномен мыслительной деятельности имеет четыре уровня исследования: эмпирический, теоретический, методологический и философский;
- методология как наука о знании имеет три составные части: а) учение об объекте, которое единственно оправдывает существование любой науки; б) учение об отражении, которое является собственной, внутренней жизнью знания; в) учение о выражении, которое представляет собой общественную жизнь научного знания, являясь учением о коммуникациях науки.

Базовые понятия теоретической географии

Факт науки — это зарегистрированное, истинное, конкретное единичное событие. Научное, в том числе географическое, знание начинается с наблюдения за фактами, сбора фактов

в натуре или в эксперименте. Затем происходит классификация фактов, когда множество однообразных по определенным признакам фактов дает возможность исследователю вывести первичные эмпирические зависимости, пока без объяснения причин.

Как только исследователь начинает объяснять факты — начинается теоретическое знание.

На этом этапе проявляется диалектическое отрицание факта — исследователь начинает группировать эмпирические закономерности и в конце этой процедуры выводит законы явления. Дальнейшее продвижение знания через формализацию законов, выведение дедуктивных гипотез и аксиом не имеет непосредственной связи с фактами. Но поскольку к этому этапу исследователь шел через факты, то факт как базис знания остается при своей функции. Поэтому можно говорить о том, что метод науки представляет собой манипуляции фактами, рассмотрение этих последних со всех возможных точек зрения, вывод из них различных законов. Именно это обстоятельство вынуждает несколько подробнее остановиться на вопросе о *научном факте.*

Факт противостоит закону как единичное, индивидуализированное, чувственно-конкретное проявление действительности, всегда включающее элемент случайности, в этом смысле факт всегда дискретен. Ни один вид знания — обыденного, научного, мифологического — не может предъявить континуальную природу фактов. Это иногда приводит к мысли о предметной форме факта. Однако так как теория — одновременно и итог, и начало познания, то эмпирическое все больше и больше усложняется. Следовательно, природа факта, отношение к нему тоже меняются. Наряду с *фактами наблюдения* появляются и факты *рационального мышления.*

Например, атмосферный фронт — безусловный факт. Но для установления этого факта нужно было длительное развитие теоретической мысли в области климатологии и синоптической метеорологии. Но и теперь фронты устанавливаются через другие наблюдаемые факты — облачность, давление воздуха, смена направлений ветра, температура воздуха, которые также в большинстве случаев не являются, строго говоря, предметными. Еще более абстрактный факт, который нельзя непосредственно ощущать — существование географического пояса как определенного качества природы земной поверхности. Но факт существования географического пояса вряд ли будет оспариваться географами.

Объективная реальность не расчленена на факты, расчленение приходит с познанием. Главным признаком научного факта, в отличие, скажем, от мифологического, является его *реальность*, которая

гарантирует обоснованность, надежность и правильность дальнейшего развертывания знания.

Каждая наука из объективных мировых связей выделяет интересующие только ее характеристики в форме фактов. Но это далеко не означает, что факт, как таковой, может существовать только в этой научной системе. Факт шарообразности Земли, установленный в натурфилософии древних греков, стал фактом географии, планетологии и мировоззрения; факт зональности — фактом многих наук о Земле, а также практики сельского хозяйства, строительства и т. д.

Субъективность факта очевидна на примере разной способности распознавания разными людьми и специалистами. Нужно, например, быть хорошим ботаником, чтобы установить разнообразие видов трав на скошенном или стравленном лугу. Или надо быть ландшафтоведом, чтобы установить природные комплексы на распаханном поле площадью много тысяч гектаров. Правда, агроном также установит то же самое или почти то же, но под другими названиями. Но агроном придет к этому через агрохимические характеристики почв и урожайность, тогда как ландшафтовед будет, главным образом, опираться на рельеф и местоположение, т. е. в качестве фактов в этих случаях будут фигурировать различные сущности.

Сказанное позволяет квалифицировать факт как отражение разнообразия мира. Установление разнообразия в данном контексте фактов связано с отношениями внешнего вида, местоположения, свойств, движения и т. д. Пока мы не видим различия, наш мозг не фиксирует фактов, хотя множество их объективно существует. Отдельный дискретный факт фиксируется только тогда, когда субъект вырывает один член множества, т. е. его дискретную часть. Затем исследователь начинает перебирать эти дискретные единицы и во множестве начинает искать особенное. Происходит сначала распознавание, затем классификация фактов. Дальнейшее приводит к формулировке законов и познанию целого на новом уровне.

Гносеологическая функция научного факта заключается в том, что он — непосредственное начало познания, связывает объективный мир с человеческим познанием. Несмотря на наличие целого ряда фактов рационального мышления, факты, скорее всего, относятся к эмпирическому уровню познания, так как, чем больше исследователь восходит к теоретическому уровню, тем больше он отрывается от факта, а на уровне формализованных выводов и дедуктивных теорий вся видимая связь с фактами исчезает.

Рассмотрим в качестве примера вопрос о фактах ландшафтоведения. Большинство фактов этой науки относится к фактам натурных наблюдений в полевых условиях или на портретных моделях типа карт

и снимков. Факты ландшафтоведения прежде всего относятся к видимому рисунку земной поверхности. По этому поводу можно привести слова П. Хаггета, который пишет, что «в географии традиционно упор делался, прежде всего, на "видение". Как часто на полевой практике нам предлагается "разглядеть" уровень эрозии или "распознать" тип расселения! При таком подходе "видящее око... — это необходимый элемент нашего научного оснащения, а порядок состоит в том, что мы знаем, что ищем и как надо при этом смотреть"»[1].

Умение «видеть» ландшафт дает большую часть фактов для осмысления ландшафтоведами объективной реальности. Так, изучение морфологической структуры ландшафта не нуждается ни в каких дополнительных инструментах исследования, кроме «видения». Установление только одного местоположения дает факты для рассуждения о направлении и интенсивности массо- и энергообмена, служит основой пространственной группировки ландшафтов и т. д. Простейшие измерения в натуре или на карте дают массу фактов количественного характера, которые можно обрабатывать всеми возможными способами, включая математические методы и вычислительные операции на компьютерах.

Другим важным элементом фактуального базиса ландшафтоведения являются данные компонентных наук, полученные более точными измерительными способами. Эти сведения, особенно синтетичные из них — балансовые, становятся основой для сравнительно-пространственного анализа ландшафтов, хотя они не раскрывают горизонтальных отношений между ландшафтами. Сбор фактов горизонтальных перемещений в ландшафтоведении пока еще слабо развит. Задача состоит в разработке методов получения баланса перемещения вещества и энергии в горизонтальной плоскости в соразмерных единицах на основе уже существующих методов изучения подобных явлений в метеорологии, гидрологии и геохимии.

Еще одним элементом фактуального базиса ландшафтоведения служат данные палеогеографии и исторической географии. Важность этого рода фактов связана с тем, что ландшафтовед должен знать происхождение и развитие своего объекта для того, чтобы предлагать рекомендации по оптимальной организации ландшафтов.

Уровни знаний. Научное знание состоит из трех компонентов: *описание*, *объяснение* и *рекомендация*. Эти три компонента и этапа укладываются в парную гносеологическую категорию эмпирического и теоретического, которая и характеризует уровни знания. Научное познание проходит ряд этапов — от

[1] *Хаггет П.* Пространственный анализ в экономической географии. М., 1968. С. 16.

созерцательного и непосредственного наблюдения до формулировки дедуктивных построений, если это положение выразить в терминах теории познания, когда в сознании формируется чувственный образ реального мира. Этот этап познания характеризуется прямым влиянием объекта на сознание, и ему в процедурном отношении соответствуют описания. Затем у субъекта формируется познавательный образ реального мира, когда он начинает объяснять явления. В результате этого получается адекватное отражение мира, т. е. происходит определенное тождество мира и сознания. Наконец, на основе объяснения предметов и явлений исследователь начинает создавать творческий образ — делать идеальные модели, т. е. рекомендовать, предлагать конструктивные решения. На этом этапе происходит навязывание идей внешней природе, т. е. сознание начинает воздействовать на мир.

Теория, как форма научного знания, дает целостное представление о закономерностях и существенных взаимосвязях, об основных идеях в той или иной области знания; она, как правило, подтверждается экспериментом или расчетом.

Выделяют три класса теорий по *уровню обобщения*:

1. *Эмпирические, или описательные, теории* — непосредственно охватывают группу объектов и процессов. Они выводятся путем систематизации фактов, обнаружения закономерностей, связывающих факты. Из пространственной систематизации фактов, например, получена теория территориальной дифференциации ландшафтов, объединяющая законы зональности, секторности, высотной поясности и концепцию местоположений.

2. *Формализованные теории* — дальнейшее развитие знания. Они получаются путем редуцирования и замены текстов символами. На первый взгляд, эти символы как бы не имеют содержательного значения, ими оперируют лишь по правилам математики и логики. Однако рано или поздно возникает задача содержательной интерпретации символов. Иначе и быть не может, так как формализация — не самоцель, а метод достижения точного знания об объективной реальности. Всякий формализм тем только и хорош, что исключает неопределенности типа: «вероятно, в таком случае может быть так, а может быть и не так...»; «видимо, можно допустить» и т. д. Кроме того, оперируя символами, исследователь быстрее, менее трудоемким путем достигает цели, чем, если бы стал искать в предметном мире — решать уравнение треугольника всегда проще, чем измерять на земной поверхности.

Примером может служить периодический закон географической зональности. Этот закон получен путем энергетической формализации эмпирического в своей основе закона географической зональности. Он гласит: в каждом географическом поясе периодически повторяются аналогичные зоны. В реальной действительности этого, конечно, нет, так как «мешают» очертания материков и рельеф. Закон проявляется в модельной ситуации — на однородном шаре. Кроме того, энергетика не единственная характеристика географических зон. Но такая формализация резко сузила рамки субъективных подходов и, главное, позволила дать количественную характеристику типов ландшафтов.

3. Следующий этап развития знания — *дедуктивная теория*. Это — аксиомы, выводящиеся преимущественно из формализованных теорий. Они уже близки к постановке конструктивных задач и новых гипотез, т. е. выдвигаются для получения новых результатов в науке. Дедуктивные теории являются некоторым продвижением от абстрактного, в качестве которого выступают формализованные теории, к конкретному. Такой «возврат» теории к объективному предметному миру свидетельствует о единстве эмпирического и теоретического. Эмпирическое сегодняшней науки — это теоретическое вчерашней науки, т. е. теория науки используется для «выхода» на объект на более высоком уровне.

Часть I
Учение об объекте географии

Вопрос о том, что включать в объект науки и каков ее предмет, относится к категории так называемых вечных проблем. Географическое исследование направлено на географический объект — естественное или созданное человеком целостное и относительно стабильное образование, характеризующееся определенным положением на поверхности Земли, участием в формировании и изменении геосистем, отображаемое на географических картах. Содержание этих понятий непрерывно меняется в процессе познания в зависимости от стоящих перед наукой задач на конкретном этапе, отражая различные стадии развития науки. Понятия объекта и предмета науки теснейшим образом связаны с ее структурой, опирающейся на классификации по ряду признаков — формам движения материи, методам исследования и т. д., а также с проблемой места и роли данной науки в системе наук, с основами присущего ей процесса познания и другими фундаментальными общенаучными положениями.

Глава 1
Объект, предмет и содержание географической науки

Велика и поразительна область географии.

Н.В. Гоголь

Объект и предмет географии

Под методологией науки понимается система основных положений, раскрывающих принципы построения, формы и способы познавательной деятельности науки. Методология определяет сущность теоретических работ, роль методов

и практическую направленность науки. Вместе с тем обращено внимание на то, что знание — это основа формирования любой науки, в данном случае речь идет о географии.

Знание — это объективное отражение действительности, а наука, кроме знания, включает еще организацию добычи этого знания и его практическое использование. Превращение знания в науку происходит, когда достигается определенный уровень его развития и выполняются четыре основных требования:

- самостоятельность предмета изучения;
- относительное своеобразие основного метода исследования;
- наличие специфического понятийного аппарата, свойственного этой науке, т. е. наличие теоретической основы;
- выполнение конкретных социально-политических, хозяйственных, культурно-просветительских функций.

О таком многофункциональном явлении как наука, говорят, что это, во-первых, отрасль культуры; во-вторых, способ познания мира; в-третьих, специальный институт: учебные заведения, научные общества, академии, лаборатории, журналы и т. п. Наиболее развернутые определения понятия наука даны в философских работах. Наука — это сфера человеческой деятельности, цель которой — изучение предметов и процессов природы, общества и мышления, их свойств, отношений и закономерностей. В то же время наука является одной из форм общественного сознания. Таким образом, в настоящее время сложилось двойственное понимание термина наука. В одном значении это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний, а в другом — система идей и знаний, используемых человечеством. Из этого следует, что любая наука может рассматриваться как относительно самостоятельная дисциплина с собственным объектом и предметом исследования. Как система идей и знаний данная наука может использоваться в других отраслях знания в качестве метода для достижения собственных целей. Например, палеогеография, с одной стороны, — научная дисциплина, а с другой — один из исторических подходов (методов) в науках о Земле.

Длительный процесс постепенного становления и развития географии был буквально пронизан «сквозными» темами. Они продолжают обсуждаться и в наши дни. К таким темам относятся:

- представления об объекте и предмете географической науки;
- представления об основных способах научного географического познания;
- положения о содержании и структуре географической науки, происходящих в ней процессах дифференциации и интеграции, анализа и синтеза;
- идеи географического детерминизма и индетерминизма и др.

При изучении любой науки первостепенное внимание уделяется определению этой науки, которое включает в себя понятие ее объекта и предмета.

***География* — наука о законах развития пространственно-временных *систем* (*геосистем*), формирующихся на земной поверхности в процессе взаимодействия природы и общества (в масштабе, позволяющем представить их на общегеографических и тематических картах), о методах прогнозирования этих систем и управления ими; наука о происхождении, строении, функционировании, динамике и развитии пространственно-временных природно-общественных геосистем; система естественных и общественных наук о природных, территориально-производственных и социально-территориальных комплексах Земли и их компонентах.**

Объект географического исследования — любое материальное образование или явление (состояние, отношение, процесс) на земной поверхности, которое отвечает трем важнейшим методологическим принципам географии — пространственность, комплексность, конкретность, картируется (т. е. отвечает основному методическому признаку), влияет на развитие или состояние предельного объекта географии — географической оболочки (географической среды); его изучение предполагает получение нового знания (фатов, теории) об этой оболочке.

Географическая оболочка — 1) природная *геосистема*, в пределах которой соприкасаются, взаимно проникают друг в друга и взаимодействуют нижние слои атмосферы, приповерхностные толщи литосферы, гидросфера и биосфера; 2) предельный объект исследования *географии*, сложная, многослойная оболочка, состоящая из трех основных «сфер» — литосферы (земной коры), гидросферы (водной оболочки), атмосферы (воздушной оболочки). В особую сферу выделена биосфера. Именно в этом пространстве развивается разумная жизнь — человек, человеческое общество. Этот пятый по счету слой получил название социосферы.

Объект географического наблюдения — объект географического исследования, доступный количественному измерению в соответствующих единицах географического наблюдения; в качестве которого могут фигурировать различные меры — единицы расстояния, площади, количества каких-либо явлений, признаков, позволяющих соизмерять объекты наблюдения в пространстве и во времени.

Такое понимание сущности географии, ее объекта находит поддержку у многих отечественных географов. Например,

Ю.Г. Саушкин более четверти века тому назад писал: «География — это наука о законах развития пространственных (территориальных) систем, формирующихся на земной поверхности в процессе взаимодействия природы и общества, и об управлении этими системами»[1].

Решая вопрос об объекте и предмете науки, следует постоянно обращаться к истории науки. Понятия объекта и предмета науки теснейшим образом связаны с ее структурой.

Основываясь на этих положениях, выясним, что же представляет объект географии, исходя из парадигмы ее целостности как единой географии, под которой понимается система географических наук. Многие авторы сходятся на том, что объектом географии служит поверхность Земли, которая представляет собой арену сложного взаимодействия и переплетения самых различных процессов живой и неживой природы, человеческого общества, в связи с чем объект географии отличается от объектов других наук своей сложностью, комплексностью, разнообразной системной организацией, пространственным распределением.

В соответствии с традициями, собственным опытом, знаниями, имеющимися возможностями, поставленными целями и руководящей идеей, географ выделяет интересующий его предмет, отбирая нужные ему явления и оставляя в стороне все прочее. В наше время даже в рамках исторически сложившихся отдельных, часто очень узких, обособленных географических дисциплин (отраслей науки) все труднее и труднее решать задачи вычленения «своего», монодисциплинарного предмета исследования. Становится необходимым установление тесных взаимосвязей между предметами различных дисциплин.

С древнейших времен развитие географии связано с познанием окружающей действительности, с изучением взаимоотношений природы и человечества. Общегеографические воззрения восходят к трудам Б. Варениуса, А. Гумбольдта, К. Риттера, Э. Реклю и др. О целостности географии высказывались П.П. Семенов-Тян-Шанский, В.В. Докучаев, Д.Н. Анучин, Ф. Рихтгофен, А.И. Воейков, К.К. Марков и др. Интегральное направление, объединяющее естественно-исторические и социально-экономические подходы к изучению географических аспектов взаимодействия природы и общества, разрабатывали И.П. Герасимов, Ю.Г. Саушкин, В.А. Анучин, В.С. Преображенский, С.Б. Лавров и др.

---

[1] *Саушкин Ю.Г.* География в перспективе (вступительная лекция 1 курсу 1 сентября 1973 г.) // Вест. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1974. № 2. С. 5.

В современную эпоху, по мере возрастания техногенного воздействия цивилизации на природную среду, расширения и углубления глобального экологического кризиса, усиливается интерес к общегеографическим проблемам. Поэтому принципиальное значение приобретает поиск интегрирующего ядра *общей географии,* призванной служить теоретико-методологическим стержнем естественной и общественной ветвей географической науки.

Считается, что в теоретическое ядро общей географии входят: метагеография, история географии, общая физическая география, включая землеведение, ландшафтоведение, эволюционную географию (палеогеографию), а также общественная география, состоящая из экономической и социальной географии.

Разработку теории и методологии общей географии в последние десятилетия XX в. предлагалось основывать на представлениях: о географической среде (В.А. Анучин, Н.К. Мукитанов); геоверсуме (Э.Б. Алаев, В.А. Шальнев); географическом мире (У.И. Мерсте, С.Я. Ныммик); пространственных отношениях и связях между обществом и географической средой (А.Ю. Ретеюм, Л.Р. Серебрянный); ландшафтной сфере (Ю.К. Ефремов); морфологическом, динамическом и субстанциальном содержании естественной и антропогенной составляющих единого общего геокомплекса (А.Н. Ласточкин); географических механизмах взаимодействия между человечеством и природной средой (А.Г. Исаченко); географической оболочке (В.М. Котляков).

Различны взгляды на общий объект географии и у зарубежных ученых. Например, под объектом исследования целостной географической науки понимается пространственная организация человеческого общества и его взаимоотношения с окружающей средой (П. Хаггет), зона взаимного проникновения литосферы, атмосферы, гидросферы, биосферы и антропосферы (П. Джеймс, Дж. Мартин). Не случайно отмечается необходимость «поиска фокуса», связующего содержательного ядра географии (Р.Дж. Джонстон).

Предмет географии — исследование пространственно-временных особенностей процесса возникновения, функционирования, динамики и развития пространственно-временных природно-общественных геосистем (географической оболочки, географической среды).

Оценивая роль географии в познании пространственно-временных особенностей процесса возникновения, функционирования, динамики и развития системы «общество — природа», мы исходим из *парадигмы целостности географии.* Под парадигмой понимается исходная концептуальная схема, модель

постановки проблем, их решения и методов изучения, господствующих в течение конкретного исторического периода в научном сообществе.

В развитии представлений о единой географии прослеживаются три основных этапа, задачи каждого последующего из которых накладываются на предшествующие и каждому из которых соответствует определенная парадигма (схема 1), которые в совокупности составляют парадигму целостности (единства) географии.

На первом этапе в рамках хорологической парадигмы решалась задача пространственного анализа геосистем на основе сравнительно-описательного метода. География должна была ответить на вопросы: *где, чего, сколько.* С середины XIX в. начинается новый этап развития географии, когда в рамках хронологической парадигмы решается задача временно́го анализа геосистем естественно-историческим методом, их объяснение. География стала пытаться ответить еще и на вопросы: *когда, как* и *почему.* Вместе эти две парадигмы образуют в первой половине XX в. единую парадигму — пространственно-временну́ю. И, наконец, в рамках антропоэкологической парадигмы с середины XX в. решается задача анализа взаимодействия общества и природы на разных исторических этапах и его прогноза. Ко всем предыдущим добавились еще впросы: *где будет, что будет* и т. д. Кроме того, на пересечении трех названных направлений формируется ряд географических дисциплин, да и сама география, в частности пространственно-временной анализ геосистем, изучение их строения, функционирования и динамики, хозяйственного освоения природной среды, развития природно-социально-экономических геосистем.

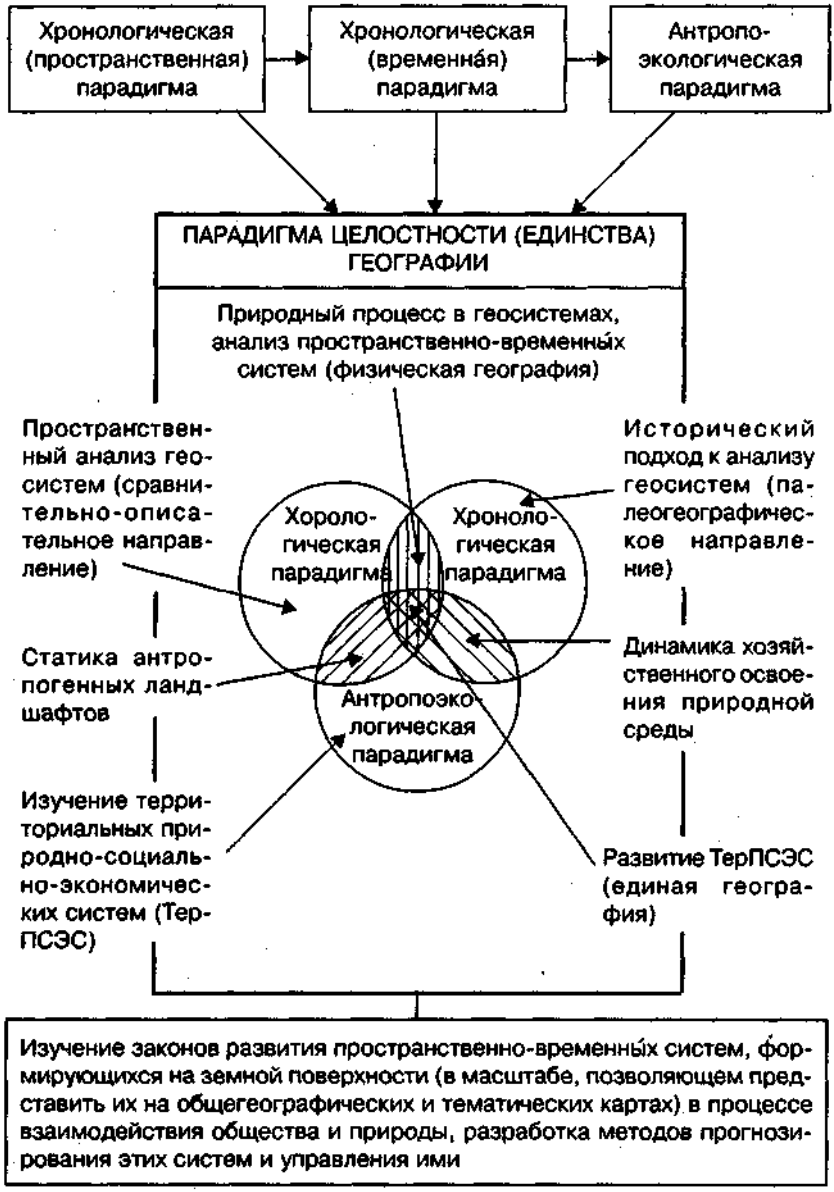
Эта концепция поддерживается и К.К. Марковым[1], который пишет, что географическая среда, или в еще более широком понимании географическая оболочка в целом, есть общий объект всех географических наук, объект общей географии (территориальная природно-социально-экономическая или природно-общественная система — ТерПСЭС, по В.П. Нарежному, 1991), ее предмет — изучение пространственно-временных особенностей взаимодействия общества и природы. В дальнейшем идеи единства географии были развиты в ряде работ отечественных и зарубежных ученых.

Для надежды на успешное решение интеграционной проблемы географии имеются все основания. Первое из них

[1] См.: *Марков К.К.* Два очерка о географии. М., 1978.

Схема 1

Представление о целостности географии



заключается в общности ее подхода к изучению самых разных объектов и процессов. Про нее Ю.Г. Саушкин говорил, что как природные, так и социально-экономические явления исследуются одинаково «географически». По мнению А.Н. Ласточкина, эта одинаковость, специфичность и относится к морфологическому познанию географией своих объектов, на которое нацеливаются геотопология, структурная география и общая теория геосистем. Морфологический подход является исходным, объединяющим предметы исследования частных географических наук.

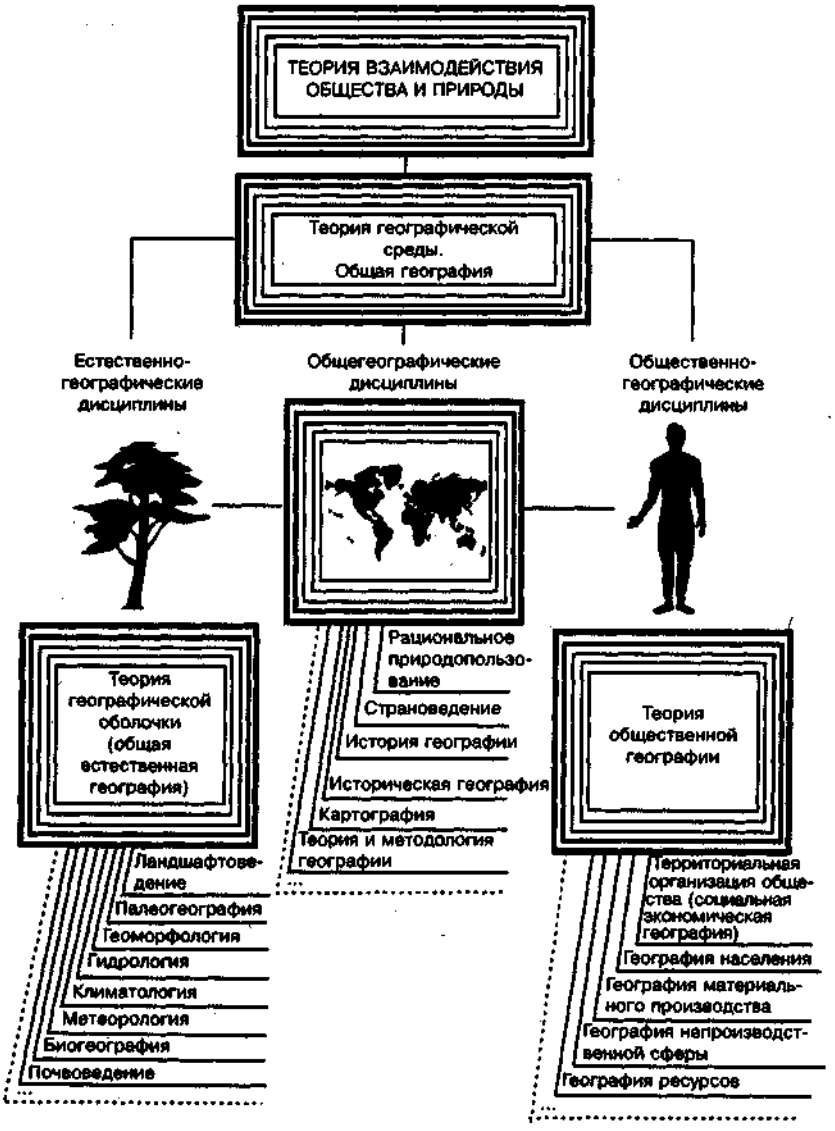
Феномен современной географии заключается в том, что она объединяет науки, изучающие как природные (физическая география), так и общественные (социально-экономическая и политическая география) закономерности, акцентируя свое внимание на территориальных (пространственных) аспектах. Физическая география, в свою очередь, распадается на науки, изучающие природные компоненты и их свойства (рельеф, воды, климат, атмосферу и др.) и природные комплексы (географическая оболочка, ландшафты). Не менее объемными являются и отрасли общественной географии: география хозяйства, политическая география, география населения и др.

Жизнь сформулировала социальный заказ ученым: *исследовать с возможной полнотой механизм взаимодействия природы и общества, объективно и всесторонне оценить экологическую обстановку в мире, наметить пути улучшения использования природных ресурсов, запасы которых стали катастрофически истощаться.* Для решения этой задачи во второй половине XX в. формируется **общая (единая) география** (схема 2). Отмечаются процессы гуманизации, социологизации, экологизации, экономизации географии и глобализации мышления.

Гуманизация связана с поворотом к человеку как главному объекту, ко всем сферам и циклам его жизнедеятельности с рассмотрением в первую очередь жизни людей. *Социологизация* тесно связана с гуманизацией и заключается в повышении внимания к социальным аспектам развития, к географическим аспектам общественной жизни. *Экологизация* предполагает рассмотрение человека в неразрывной связи со средой его обитания и условиями воспроизводства жизни. *Экономизация* означает более широкое внедрение в практику географических исследований подходов и методов экономических наук, конкретных расчетов, экономических оценок. *Глобализация* мышления обусловлена тем, что конфликты между потребностями людей и их хозяйственной деятельностью, с одной стороны, и состоянием

Схема 2

Система географического знания (по Н.К. Мукитанову)



природных комплексов — с другой, приобрели глобальные масштабы, а человечество также представляет собой глобальную систему.

Главной задачей географии уже давно стало не простое землеописание, а изучение пространственно-временных взаимосвязей, природных и антропогенных факторов и особенностей развития различных территориальных систем. Именно в этом качестве географы активно участвуют в решении многих проблем политического, экономического, социального и экологического характера, возникающих на разных уровнях — от мирового до локального. Поэтому география занимает уникальное место в системе наук, играя роль своего рода связующего звена между естественными и общественными науками.

Все это позволяет отнести географию к числу тех классических предметов, на которые ложится особая ответственность не только за формирование гуманистического мировоззрения, воспитания патриотизма и любви к Родине, но и умений и навыков ориентации и социально-ответственного поведения в окружающем мире.

Общая география — это совокупность уже сформированных, создающихся и образующихся в будущем дисциплин, представляющих, *во-первых*, знание об общих, интегративных, объектах — геооболочках и геокомплексах и, *во-вторых*, об общих предметах или сторонах самых разных по своей сущности частных объектов — геокомпонентов и геосфер.

Общая география направлена на аккумуляцию в себе интегрирующих составляющих географической науки:

- единого знания об интегративных объектах;
- предметного знания об одних и тех же аспектах различающихся друг от друга географических объектов.

Общая география включает отрасли, изучающие каждая не какой-либо частный объект в целом, а одни и те же общие аспекты самых разных географических объектов: пространство, динамику, развитие и субстанцию.

Общая география призвана решить пакет взаимосвязанных проблем: об общем объекте географических исследований; об общем предмете географических исследований; о единой практической (экологической) цели; о едином методическом аппарате и универсальном языке, которые позволяют одинаково анализировать исходный эмпирический материал и получать общее решение аналогичных задач (дискретизация, элементаризация, систематика, формализация, картографирование, структурный анализ и др.) в разных отраслевых науках; об

общих принципах динамического истолкования (использования) этого морфологического или геометрического материала при решении проблем функционирования и взаимодействия элементов и состоящих из них конкретных геосистем.

В попытке определения интегрирующего географическую науку общего аспекта ее многообразных объектов И.П. Герасимов (1976) назвал пять «принципов», обеспечивающих, по его мнению, сохранение единства географии: историзм, регионализм, экологизм, социологизм и антропогенизм. Позже У.И. Мересте и С.Я. Ныммик к ним добавили «принципы» экономизма, демографизма и технологизма. Однако, по мнению А.Н. Ласточкина, провозглашение всех их не способствует интеграции и единству географической науки. Наоборот, указывая на ее разные и многочисленные грани, они больше отражают разобщенность входящих в нее отраслей. Многочисленные принципы показывают разнообразие возможных подходов исследований в зависимости от выбранной из этой совокупности сторон природных и антропогенных объектов и поставленных практических задач.

Мы можем утверждать вслед за А.Н. Ласточкиным, что связующими здесь могут быть только взаимосвязанные принципы:

• *Принцип регионализма*, так как он имеет отношение ко всем объектам и отражает общее явление естественной и антропогенной делимости географического пространства на его составляющие.

• *Принцип экологизма*, отражающий взаимоотношения этих естественных и антропогенных частей, единую цель и прикладное значение географических наук, которые исследуют данное пространство, и включающий все остальные названные выше «принципы». Без их реализации многие отраслевые, прежде всего физико-географические, исследования обычно обходятся или могут обойтись. Обойти же выполнение принципов регионализма и экологизма ни одной из отраслей и ни одному виду современных географических исследований не удается или уже не удастся. Однако пока они в самых разных науках реализуются не в качестве «всеобщих и одинаковых явлений» (по Геттнеру), а автономно, основываясь на собственном эмпирическом опыте каждой дисциплины и на необходимости решения частных экологических задач, сведение которых в общее русло требует создания отсутствующей до сих пор общей географии.

Перед общей географией стоит сложная задача: свести все знание о человеке и окружающей его среде в единую научную отрасль, которая должна представлять собой целостную познавательную систему со своим объектом и предметом, единым понятийно-терминологическим и методическим аппаратом.

В 60-е годы XX в. активно обсуждалась проблема становления единой или общей географии, говорилось о целесообразности объединения двух основных ее частей (физической или социально-экономической) для развития прежде всего ее теоретических основ. В настоящее время в связи с резким обострением экологических отношений человека с окружающей средой эта проблема приобрела острое и в первую очередь практическое звучание с осознанием необходимости ее скорейшего решения.

Учитывая, что современная техногенная цивилизация оказывает грандиозное воздействие на окружающую среду, Л.Л. Розанов (2003) предлагает обозначить термином *«географическое технопространство»* или *«геотехнопространство»* целостное естественно-искусственное материальное образование, представленное веществом в твердом, жидком, газообразном, плазменном состояниях, находящееся под воздействием природных и техногенных факторов. Такую трактовку термина можно назвать пространственно-субстратной, общегеографической. По существу она совпадает с принятой ныне трактовкой географической оболочки (или географической) среды как предельного объекта общей географии, развивая и дополняя эти понятия явлениями и процессами техногенеза.

Например, нижняя граница географического технопространства определяется пределами влияния техногенной деятельности человека, которая распространяется на приповерхностную часть литосферы от первых метров до нескольких километров, а также на освоенное морское дно. Известно, что максимальная глубина карьеров уже достигла 1 км, шахт — 4 км, скважин — 12 км. Повсеместная добыча подземных вод осуществляется до глубины 2 км, закачка промышленных отходов — на глубину 3 км. Считается, что воздействие города на литосферу может простираться до глубины 1,5—2 км. Исходя из этого, допустимо предположить, что нижний предел географического технопространства в литосфере располагается в среднем на глубине 2 км. За верхнюю границу географического технопространства предлагается принять расположение орбит пилотируемой международной космической станции и многочисленных спутников (в том числе с ядерными энергетическими установками), а также осколков, образовавшихся в результате взрывов вторых ступеней ракет и спутников, находящихся на высотах 400—800 км над поверхностью Земли. Теперь вокруг Земли летают приблизительно 70—150 тыс. искусственных тел размером 1—10 см и более 10 тыс. тел размером более 10 см каждое, значительная часть которых занесена в официальные каталоги.

Понятие географическое технопространство взаимосвязано с понятием географическое пространство, но содержательно отличается

от понятий геопространство и географическая оболочка. Понятие геотехнопространство не заменяет собой географическую оболочку (объект физической географии по Л.Л. Розанову), природную среду — основополагающие объекты изучения географии.

В качестве интегрирующего ядра общей географии Л.Л. Розанов предлагает рассматривать реальное *геотехнопространство* — материальный объект, состоящий из разнокачественных (природных, природно-техногенных, техногенных) вещественных образований, тел, взаимосвязанных процессов и явлений в пространстве-времени. Актуальность изучения геотехнопространства определяется тем, что современная техногенная цивилизация, непреднамеренно ухудшая сферу жизнедеятельности человечества, может привести окружающую среду в непригодное для обитания людей состояние.

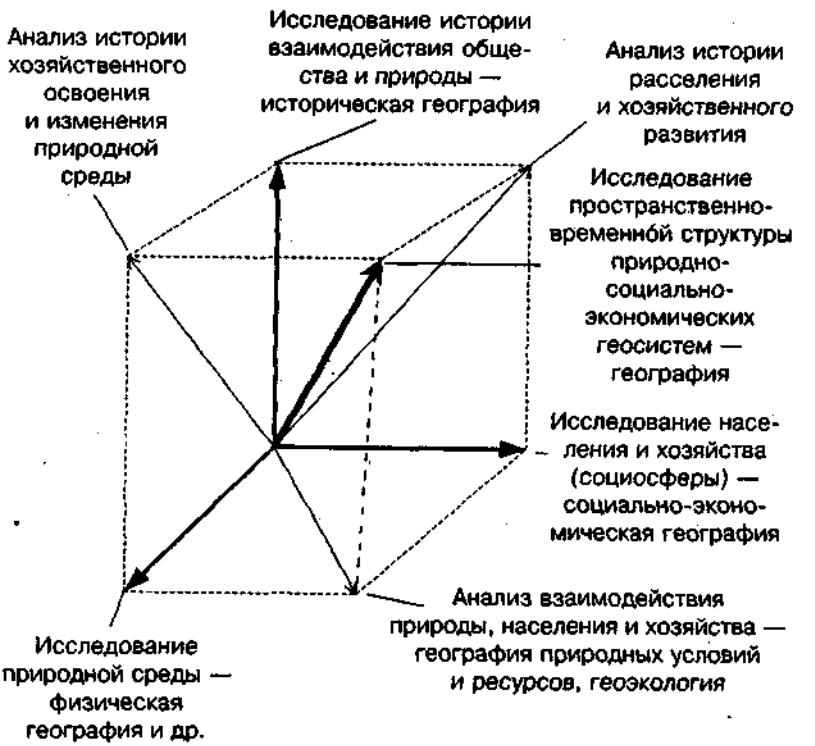
Цель современной географии — изучение законов развития природно-общественных пространственно-временных геосистем, формирующихся на земной поверхности в процессе взаимодействия общества и природы, разработка методов прогнозирования этих систем и управления ими. География призвана в целом решать задачу пространственной организации жизни общества.

В основе названных подходов всегда лежало исследование классической триады: природы, населения и хозяйства, а суть географии сводится к пространственно-временно́му анализу процессов, обстановок и структур (как природных, так и социально-экономических).

Рассмотрим логическую структуру *троичности географии* (схема 3). Логика триединства показана академиком Е.В. Раушенбахом (1990), правда, совсем в иных целях, но ход рассуждений вполне применим к нашей проблеме. Логическая структура троичности сводится к сочетанию триединства, единосущности, неслиянности и нераздельности. Математическим объектом с тем же набором свойств является построенная в трехмерном пространстве декартова система координат с произвольным конечным вектором в ее начале — географией. Этому вектору соответствуют три составляющие, расположенные на осях: физическая география, исследующая пространственно-временны́е особенности природы земной поверхности; социальная география, исследующая пространственно-временны́е особенности населения; экономическая география, исследующая пространственно-временны́е особенности хозяйства. Рассмотрение свойств такого объекта показывает очевидность его троичности. Сумма перечисленных свойств вектора является

Схема 3

Логическая структура троичности единой географии



необходимой, т. е. без любого из них само его существование в прежнем виде становится невозможным. На трех плоскостях мы можем выделить важнейшие междисциплинарные внутригеографические направления: социально-экономическая география — анализ взаимодействия населения и хозяйства; география природных условий и ресурсов — анализ взаимодействия хозяйства и природной среды; геоэкология — анализ взаимодействия населения и окружающей природной среды. Это формально-логическая модель, которая отражает лишь общие особенности объекта и предмета географии.

Отличительная черта географического подхода к изучаемым явлениям — анализ взаимовлияния и взаимообусловленности природной среды и общественной жизни, их развития

в пространстве и времени, познание законов пространственной организации человеческого общества. Следовательно, можно сделать вывод, что к географии относятся исследования, так или иначе связанные с территориальными, или пространственными, объектами.

Понятие географичности исследований довольно основательно рассмотрено В.П. Нарежным (1991). По его мнению, сущность географического исследования определяется наличием совокупности признаков, необходимых для познания окружающей действительности, таких как территориальность (акваториальность) изучаемых процессов; их развитие; вещественно-энергетический и организационно-функциональный (системный) характер; полная комплексность территориальных образований; описание предметов (анализ в натуральных и основных стоимостных показателях). Перечисленные признаки, взятые по отдельности, не являются только географическими и лишь в совокупности формируют географичность предмета исследований.

Все сказанное справедливо, но это лишь часть географических исследований. Для дальнейшего анализа этого вопроса рассмотрим расчленение научного знания по разновидности. Существуют разные подходы к его расчленению на виды. Выделяют интуитивное (доэмпирическое) и дискурсивное (выводное) знание, а также, по другим признакам, — содержательное и деятельное, опосредствованное и неопосредствованное, предметное и методическое, эмпирическое и теоретическое, фундаментальное и прикладное. Первый вариант наиболее логически обоснован (схема 4). Конечные подразделения:

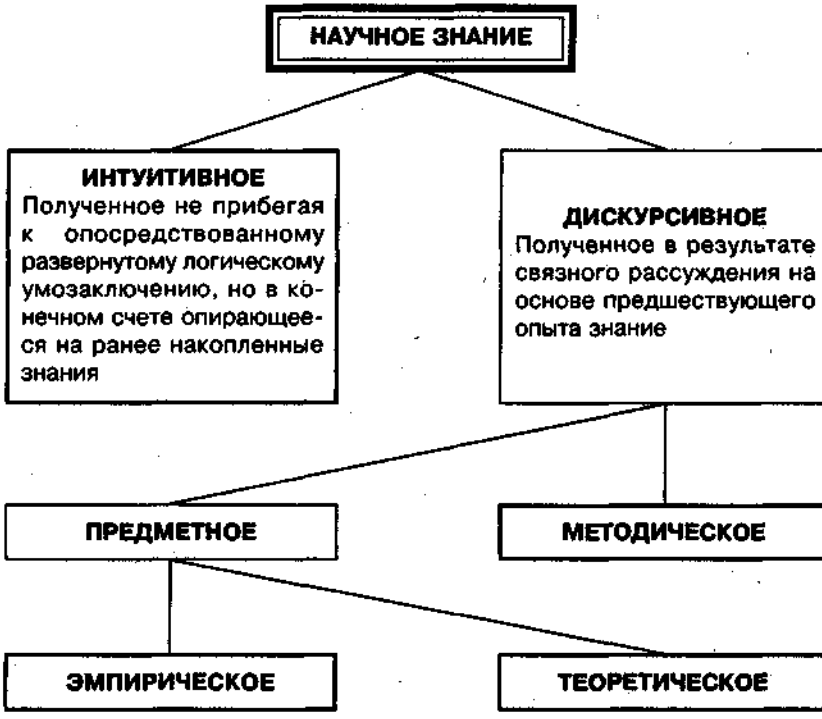
- интуитивное (доэмпирическое) знание;
- эмпирическое знание (факты);
- теоретическое (послеэмпирическое) знание;
- методическое знание.

В доэмпирическое знание входят три компонента: 1) понятие о предмете исследования; 2) формулировки проблем и 3) эвристическое знание. Научные факты вместе с документацией, систематизацией и описанием образуют эмпирическое знание. Теоретическое знание состоит из гипотез, теорий, прогнозов, ретрогнозов, законов и принципов. Методическое знание включает целостную систему приемов практического и теоретического освоения мира.

Все, что ранее говорилось об объекте и предмете географии и географичности исследований, относится к области эмпирического знания. Что же касается теоретического и методического знания, то здесь мерки будут иными. Только для эмпирического знания характерны те атрибуты географичности, и, прежде всего территориальность и историчность, о которых говорилось ранее. Доэмпирическое знание, теоретическое и методическое знание имеют своим объектом саму

Схема 4

Расчленение знания по разновидности (по И.П. Шарапову, с дополнениями и изменениями)



географию. Иногда эту часть географии объединяют в метагеографию, которая рассматривает историю, теорию и методологию географии.

Метагеография — область теоретических исследований, изучающая место географии в системе наук, ее взаимодействие с другими науками и видами деятельности, специфические черты развития географии как целостной системы научного знания, причины и факторы, обуславливающие эту целостность, структуру географии. Метагеография изучает также особенности географического мышления, характер географических закономерностей и законов, гипотез и теорий и другие проблемы, связанные с профессиональной деятельностью географа.

Философско-методологическое обоснование проблемы взаимодействия природных и социально-экономических образований

Изучение пространственной дифференциации поверхности Земли исторически связано с традиционной школой географии. Развитие географической науки привело к возникновению ряда нетрадиционных направлений исследования. Д. Харвей выделяет три соответствующие этим направлениям школы: ландшафтную (география представляется наукой о земной поверхности, изучающей природные и культурные ландшафты), экологическую (география выступает в качестве науки, изучающей взаимодействие человека и окружающей его природной среды) и размещенческую (география призвана изучать размещение природных и социально-экономических явлений на земной поверхности, и ее основная задача — изучение местонахождения объектов).

Какие бы, однако, новые ориентации ни появлялись в географии, как и в любой комплексной науке, в ней первостепенное значение имеет изучение внутринаучных интегративных процессов ее развития. *Интеграция естественно-научных и социальных идей и комплексность* подхода входят в число ведущих тенденций развития географии в современную эпоху. Комплексное изучение процессов, которые приводят к существующему размещению объектов в географическом пространстве, представляется наиболее общей и универсальной задачей современной географии, способной как соединить новые направления с традиционной школой в единый целевой поток исследований, так и привести к сбалансированному упорядочению географического пространства посредством процессов управления.

Поскольку интеграция естественно-научного и социально-экономического знания отражает взаимодействие природных и социально-экономических компонентов приповерхностной оболочки всей Земли, в качестве основного предельного объекта изучения географии выступает *географическая среда*. Конечная цель современной географии — управление окружающей средой — реализуется на основе кибернетического подхода к объекту географии[1]. Сближение природных и социально-экономических образований и географическая форма движения материи представлены в работе А.М. Трофимова и Н.М. Солодухо следующим образом.

Решение проблем моделирования и управления окружающей средой требует ее формализованного представления на самом общем

[1] *Трофимов А.М., Солодухо Н.М.* Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986.

уровне в *единстве природной и социально-экономической составляющих*. Именно в диалектическом единстве этих составляющих и мыслится в настоящее время исследовательский процесс в географии. Действительно, трудно (да и практически невозможно) представить социально-экономические явления как свободные от влияния природной среды, равно как и природную среду «в чистом виде». Существует взаимодействие между относительно пассивной (природной) и относительно активной (социально-экономической) составляющими. Связаны они между собой сложными разноуровневыми отношениями, а их взаимодействие настолько сложно, что в географическом пространстве можно встретить самые противоречивые сочетания результатов этих взаимодействий. Результаты взаимодействия разнородных географических компонентов в той или иной форме и, так или иначе, проявляются в каждой точке географического пространства, создавая своеобразие условий, обстановки, географической ситуации в различных областях окружающей среды.

Проблема взаимодействия природных и социально-экономических образований связана с представлениями, лежащими в основе географической науки, с вопросом об объекте современной географии, а потому требует метанаучного, философско-методологического обоснования. Обращение к общенаучному уровню знания обусловлено еще и тем, что решение вопроса об объекте географии связано с рассмотрением основных форм движения материи.

При обсуждении философско-методологических аспектов проблемы взаимодействия основных компонентов географических образований нельзя обойти вопрос о существовании так называемой географической *формы движения материи* (ФДМ), который является весьма сложным и служил предметом оживленной дискуссии среди географов и философов.

Известна схема классификации наук и ФДМ Ф. Энгельса, изложенная в «Диалектике природы». Им были показаны основные ФДМ — от наиболее простой механической до наиболее сложной социальной. В такой последовательности располагаются и науки, изучающие соответствующие ФДМ. Энгельс указывает, что абсолютных разрывов между этими науками нет так же, как между отражаемыми ими ФДМ. Некоторые ученые пытаются найти место географии и других наук в указанной классификации, выдвигая понятие о геологической, географической и планетарной ФДМ, которые представляют объект исследования геологии, географии и других наук о Земле. Впервые в географии этот вопрос поднял А.А. Григорьев в 1932 г. Впоследствии его поддержали и некоторые другие ученые. После предложения Б.М. Кедрова в 1965 г. выделить особую геологическую форму движения материи вновь возрос интерес к географической форме движения.

Глубокий анализ вопроса о геологической ФДМ проведен И.П. Шараповым, который приходит к выводу, что под ней понимается система закономерностей геологических явлений. Вероятно, то же можно сказать и о географической ФДМ, т. е. что это система географических явлений.

Например, А.А. Григорьев считает, что определенное сочетание форм движения в географической оболочке составляет географическую ФДМ. В число сторонников данной точки зрения входят В.Б. Сочава, А.Г. Доскач, Л.Н. Самойлов и др. В.С. Лямин, например, рассматривает географическую ФДМ как специфическое взаимодействие между водными образованиями, элементами тропосферы и формами рельефа неотектонического происхождения. Е.К. Федоров называет подобные построения искусственными. Говоря об изучаемых науками о Земле явлениях, он подчеркивает, что комбинации основных ФДМ, которые позволяют выделить особые науки, не дают основания говорить об особых ФДМ. А.Ф. Асланикашвили и Ю.Г. Саушкин также считают, что не следует выдумывать географическую ФДМ. По их мнению, *объект географии* — это круговорот различных форм существования материи, но только одна его сторона есть предмет познания географии: процесс земных взаимных пространственных отношений элементов данного круговорота (материальных тел и явлений) и пространственные закономерности как результат этого процесса.

А.М. Трофимов и Н.М. Солодухо, соглашаясь с мнением А.Г. Исаченко, что объектом географии выступает комплекс ФДМ, считают возможным для удобства обозначения называть совокупность специфических взаимодействий, изучаемых географией, географической формой движения. «Таким образом, если и говорить о географической форме движения материи, то только в «гносеологическом, а не в онтологическом смысле»[1]. Нам такая постановка вопроса кажется вполне приемлемой. По их мнению, комплекс сложных природных и социально-экономических взаимодействий, изучаемых современной географией, в онтологическом плане не составляет единой специфической формы движения материи. Говорить об онтологическом существовании особой географической формы движения можно было бы только в том случае, если бы такая форма отвечала всем основным критериям выделения форм движения материи. К основным признакам, доказывающим существование особой формы движения материи, относят наличие: 1) специфического материального носителя, или субстрата, данной формы движения материи; 2) специфической совокупности противоречий; 3) специфических законов движения данного материального субстрата, их несводимость к законам уже известных форм

[1] *Трофимов А.М., Солодухо Н.М.* Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986. С. 9.

движения материи; 4) структурно-генетической связи данной формы с другими формами движения; 5) ряд других признаков, в частности наличие науки, изучающей эту форму движения материи.

Рассматриваемая особая географическая форма движения не отвечает прежде всего основному, первому критерию выделения форм движения, так как в качестве материальных носителей явлений, изучаемых современной географией в целом, выступает совокупность физико-химических, биологических и социальных элементов. Некоторые сторонники существования этой формы движения (например, В.С. Лямин) утверждают, что ее материальным субстратом являются взаимодействующие между собой гидросфера и тропосфера. Но в лучшем случае такому пониманию объекта географии отвечают только климатология, гидрология, в какой-то степени физическая география, но никак не вся современная география, включающая биогеографию, экономическую и социальную географию, политическую географию, страноведение и другие отрасли.

Если все же предположить существование особой географической формы движения, то это должна быть высшая форма среди известных форм движения материи, ибо она должна была бы синтезировать физическую, химическую, биологическую и социальную формы и, в силу структурно-генетической связи форм движения (четвертый критерий), включала бы эти формы как низшие, в том числе и социальную форму движения. Но это явно противоречит существующему положению.

Вместе с тем, географией изучаются *специфические законы движения материи*, отражающие процессы, образованные взаимодействием основных форм движения материи в приповерхностной оболочке Земли и не сводящиеся просто к сумме законов этих форм движения. Носителями специфических взаимодействий являются географические системы-объекты. Мы согласны с мнением Исаченко, что объектом географии оказывается комплекс форм движения материи, который «не может быть ни сведен к одной лишь форме движения, ни объявлен особой "высшей" формой движения материи»[1]. Отсутствие общей особой географической формы движения материи вовсе не принижает географию как науку в системе других наук. Еще Энгельс отмечал существование наук двоякого типа, в связи с чем возникает *классификация наук*, из которых каждая анализирует отдельную форму движения или ряд связанных между собой и переходящих друг в друга *форм движения*. К наукам последнего типа относится и география.

Определенные *географические ситуации*, вызываемые взаимодействием разнородных материальных носителей разных форм

[1] *Исаченко А.Г.* Основные вопросы физической географии. Л., 1953. С. 150—151.

движения материи (механической, физической, химической, биологической, социальной), являются по своей сути стыковыми и не отражают какой-то единой формы движения, но выражают суперпозицию этих форм. Однако через массу этих, казалось бы, случайных взаимодействий пробиваются определенные закономерности, являющие специфические, не сводящиеся к сумме слагающих компонентов закономерности, которые и становятся общим предметом изучения новой, *развивающейся географии*, изучающей окружающую среду в единстве природных и социально-экономических образований. Это единство и выражается в их пространственном и временно́м взаимодействии, а результат взаимодействия — складывающаяся географическая ситуация — представляется той предпосылкой, которая в конечном счете определяет последующее развитие среды.

Основы учения о географической среде как объекте единой географии

Два мира есть у человека:
Один, который нас творил,
Другой, который мы от века
Творим по мере наших сил.
Н. Заболоцкий

Вся природа земной поверхности представляет собой ту особую географическую общность, известные сочетания которой явились благоприятными условиями для возникновения человечества. Появление человека на Земле означало рождение новой, еще более могущественной силы, чем силы природы. *Материальное производство* — основа и способ существования человеческого общества в ходе его естественно-исторического развития. Элементы природы при этом превращаются в компоненты человеческого общества. Являясь одновременно и продуктом труда, и средством производства, эта «вторая природа» вместе с людьми и техникой составляет основное содержание человеческого общества. Эта *историческая природа* служит географической основой, входящей в содержание общества, или *географической средой*.

Р.К. Баландин и Л.Г. Бондарев[1] приводят интересный пример того, как в отечественной науке начало зарождаться учение о взаимосвязи

[1] *Баландин Р.К., Бондарев Л.Г.* Природа и цивилизация. М., 1988.

природы и общества. Более 260 лет назад В.Н. Татищеву было предложено составить географическое описание России. Он взялся за дело увлеченно и основательно. Приступил к сбору необходимых книг и документов. Но вскоре убедился: толковое землеописание сделать невозможно без хорошего знания истории страны. По этой причине он занялся изучением истории России. И пришел к выводу, что для успеха в этом предприятии требуется постоянно использовать географические сведения.

Татищев так выразил свою мысль о взаимосвязи истории природы и истории человеческого общества: «Где, в каком положении или разстоянии, что учинилось, какие природные препятствия к способности тем действам были, також где какой народ прежде жил и ныне живет, как древние города ныне именуются и куда перенесены, оное география и сочиненные ландкарты нам изъясняют; и тако история или деесказания и летописи без землеописания (географии) совершенного удовольствия к знаниям нам подать не могут».

Много лет минуло с той поры, но идея Татищева не устарела. Более того, теперь мы знаем, какими тесными и сложными взаимосвязями осуществляется единство природы и человека, как неразрывно связана история природы земной поверхности с историей человеческого общества.

Учет изменений природной среды, вызванных деятельностью человека, совершенно необходим географии. Это хорошо понимал К. Риттер, который через сто лет после Татищева утверждал, что география не может обойтись без исторического элемента, если хочет быть истинной наукой о земных пространственных отношениях, а не отвлеченной копией местности.

Со второй половины XX в. проблема взаимодействия природы и общества становится исключительно актуальной и в практическом аспекте. В этих условиях все большее значение приобретает географический подход к проблеме изучения изменений и перестроек ландшафтов планеты (и даже некоторых геосфер) в результате деятельности человека.

***Географическая среда* — часть географической оболочки, которая тем или иным способом, в той или иной мере освоена человеком, вовлечена в общественное производство и составляет материальную основу существования человеческого общества.**

Географическая среда — одна из основных и в то же время спорных категорий географической науки. До настоящего времени ведутся споры относительно следующих научных позиций:

- сущности и значения этой научной категории;

• ее соотношения с географической (ландшафтной) оболочкой;

• ее структуры и, в особенности, по поводу того, является ли общество частью географической среды.

Заслуживают внимания разные точки зрения, разные ответы на эти спорные вопросы. Но прежде, чем их представить, напомним, что термин «географическая среда» (ГС) впервые употребил выдающийся французский географ *Элизе Реклю*, который под этим термином понимал окружающие человека условия общественного развития. Сущностью ГС Реклю считал сочетание не только природных, но и общественных элементов, называемых им «динамическими». Он писал: «Итак, вся окружающая среда распадается на бесчисленное множество отдельных элементов: одни из них относятся к внешней природе, и их-то обыкновенно и обозначают названием "внешней среды" в узком смысле слова; другие относятся к иному порядку, так как проистекают из самого хода развития человеческих обществ и образуются, увеличиваясь последовательно до бесконечности, приумножаясь и создавая сложный комплекс явлений в действии. Эта вторая "динамическая" среда, присоединяясь к влиянию первичной «статичной» среды, образует сумму влияний, в которой определить, какие силы преобладают, — трудно и часто даже невозможно»[1].

Реклю понимал *исторический характер влияния ГС* на жизнь человеческого общества: «Итак, история человеческая, как во всем своем объеме, так и в своих частях, может быть объяснена лишь совокупным влиянием внешних условий и сложных внутренних стремлений на протяжении веков. Для того, однако, чтобы лучше понять совершающуюся эволюцию, необходимо принимать во внимание и то, в какой мере изменяются сами внешние условия и в какой мере, следовательно, изменяется при общей эволюции их действие. Так, например, горная цепь, с которой некогда спускались в соседние долины колоссальные глетчеры и не позволяли никому подняться на ее крутые склоны в позднейшие времена, когда ледники отступили и снегом оказался покрыт лишь ее гребень, могла утратить значение такого препятствия к сообщению между соседними народами. Точно так же та или другая река, являвшаяся могущественным препятствием для племен, незнакомых с судоходством, могла позднее сделаться важной судоходной

[1] *Реклю Э.* Человек и земля. СПб., 1905. Т. 1. С. 113.

артерией и получить огромное значение в жизни населения ее берегов, когда это население научилось управлять лодками и судами»[1].

В предисловии к книге своего друга и соратника в географической деятельности Л.И. Мечникова «Цивилизация и великие исторические реки» Реклю писал о том, что «среда изменяется не только в пространстве, она меняется также и во времени... Человеческая история представляет не что иное, как длинный ряд примеров того, как условия среды и очертания поверхности нашей планеты оказывали благоприятное или задерживающие влияние на развитие человечества»[2].

А вот аналогичные мысли *Л.И. Мечникова*: «Многими географами упускалось из виду, что факторы физико-географической среды... представляют весьма различную ценность в разных областях земного шара для историка и социолога»[3]. Далее он пишет о том, что «человек, обладая вместе со всеми организмами способностью приспособляться к среде, господствует над всеми животными видами в силу ему одному свойственной способности приспособлять среду к своим потребностям. Способность эта, как кажется, может развиваться у человека до бесконечности вместе с прогрессом науки, искусства и промышленности»[4].

И еще одно важное положение Мечникова: «...мы отнюдь не являемся защитниками теории «географического фатализма», провозглашающего наперекор фактам, что данная совокупность физико-географических условий играет и должна всюду играть одну и ту же неизменную роль. Нет, дело идет только о том, чтобы установить историческую ценность этих условий и изменчивость этой ценности в течение веков и на разных ступенях цивилизации»[5].

Понятие «географическая среда» в социологическую литературу ввел Г.В. Плеханов. Под географической средой он понимал природные условия жизни общества. Он справедливо считал, что внешняя по отношению к обществу географическая

---

[1] *Реклю Э.* Человек и земля. СПб., 1905. Т. 1. С. 115.

[2] См.: *Мечников Л.И.* Цивилизация и великие исторические реки; Статьи. М., 1995. С. 226. Эта книга впервые была издана в Париже в 1889 г. по инициативе Э. Реклю.

[3] Там же. С. 279.

[4] Там же. С. 282.

[5] Там же. С. 323.

среда лишь опосредованно, через достигнутый обществом уровень производительных сил может влиять на производственные отношения. Такое понимание географической среды вошло в нашу научную литературу: «Географическая среда — совокупность предметов и явлений природы (земная кора, нижняя часть атмосферы, воды, почвенный покров, растительный и животный мир), вовлеченные на данном историческом этапе в процесс общественного производства и составляющие необходимые условия существования и развития человеческого общества»[1].

Не останавливаясь на взглядах других ученых XIX и первой половины XX в. относительно сущности и влияния ГС на жизнь человеческого общества, обратим внимание на трактовку этой категории, которую предложили в конце 50-х годов XX в. Ю.Г. Саушкин и В.А. Анучин, «возбудив» своими трудами живой интерес к основополагающим теоретико-методологическим вопросам географии.

Ю.Г. Саушкин «утвердил» категорию ГС в обоих изданиях своего «Введения в экономическую географию» (1958 и 1970), рассматривая взаимодействие ГС и общественного производства.

Вот его основные положения:

«Географическая среда — это та земная природа, в которой живет, трудится, развивается человечество, непрерывно преобразует свое окружение, делает его более разнообразным и производительным... Географическая среда — источник и непременное условие жизни людей и общественного производства, исторически изменяющаяся под влиянием и саморазвития природы, и человеческой деятельности... Взаимодействие природы и человека является... очень сложным: природа влияет на жизнь человека, но и человек изменяет природу, поэтому на человека воздействует измененная, «очеловеченная» природа, в которой соединились и ее собственные свойства, и запечатленные в ней результаты труда, результаты ее изменения человеком, во многих случаях бесчисленного ряда поколений»[2].

В.А. Анучин, отстаивая свою идею *единства географии*, считал, что сущность этого единства заключается, прежде всего, в общности объекта науки. Таким общим объектом всех географических наук является часть ландшафтной оболочки, а именно — географическая среда, представляющая собой «одновременно условие и источник процессов общественного производства...»[3].

---

[1] Философская энциклопедия. Т. I. М., 1960. С. 348.

[2] *Саушкин Ю.Г.* Введение в экономическую географию, изд. 2-е. М., 1970. С. 5, 100.

[3] *Анучин В.А.* Теоретические проблемы географии. М., 1960. С. 117, 121.

При этом подчеркивается ускорение «очеловечивания» ГС, обусловленное усиливающимся процессом взаимодействия общества с природой. В результате внутри ГС все большее место начинают занимать элементы, созданные и создаваемые человеческим трудом.

«1. Элементы, возникшие в результате видоизменения земной природы, существовавшей до человека. Сюда входят современные, пока еще не столь существенные изменения в рельефе, распаханные, превращенные в сельскохозяйственные угодья степи, леса после проведения лесоустройства и санитарных рубок, обезлесенные и эродированные горные склоны, осушенные болота, все комплексы измененных человеческой деятельностью почвенно-климатических условий, зарегулированные реки и т. д.

2. Элементы среды, но созданные человеком. Это, прежде всего вещественный продукт материально-производственной деятельности людей. Сюда входят все сооружения, появившиеся на Земле в результате труда, созданные людьми из материалов природы»[1].

Эти теоретические положения сторонников географического монизма (В.А. Анучина и родственных ему по взглядам ученых) встретили неприятие и порой даже жесткую критику со стороны ряда известных отечественных географов, особенно по поводу поспешного «очеловечивания» ГС и насыщения ее «разными посторонними элементами».

В этом отношении примечательны следующие выводы академика С.В. Калесника:

«1. Географическая среда — это только земное (в смысле планеты Земля) окружение человеческого общества.

2. Географическая среда — это только та часть земного окружения общества, с которым общество находится в данный момент в непосредственном взаимодействии.

3. Географическая среда и географическая (ландшафтная) оболочка — это разные понятия, относящиеся к двум различным объектам.

4. Человеческое общество живет ныне в двух взаимосвязанных средах — географической и техногенной, разных по происхождению и по возможностям дальнейшего саморазвития.

5. Географическая среда возникла без вмешательства человека и независимо от его воли и сознания. В нее входят как нетронутые человеком естественные элементы ландшафтной оболочки, так и те измененные им естественные элементы, которые сохранили и свои типологические аналоги в девственной природе, и способность к саморазвитию.

---

[1] *Анучин В.А.* Теоретические основы географии. М., 1972. С. 152.

6. Техногенная среда создана трудом и волей человека. Ее элементы не имеют аналогов в девственной природе и к саморазвитию не способны.

7. Сущность даже наиболее крупных изменений, внесенных человеком в географическую среду, заключается в изменении структуры географических ландшафтов. В развитии географической среды человеческое общество играет роль внешнего направляющего стимула, а не решающего фактора»[1].

По мнению Калесника, «познавая законы природы и умело их используя, человеческое общество становится лишь лоцманом географической среды, направляя ее движение в сторону наиболее удобной для человека гавани»[2].

Таковыми были разные «векторы» развития учения о ГС в 50—70-е годы.

Преодолевая дуалистические взгляды (типа идей С.В. Калесника) в 80-х годах, как нам представляется, утверждаются *новые основы теории* (учения) ГС, одним из выразителей которых был Н.К. Мукитанов.

Он считает, что:

• «в географическую среду входят общество и результаты его предметно-практической деятельности, в процессе которой оно начинает включать в орбиту своего специфического движения географическую среду, ее элементы»;

• «географическая среда представляет собой диалектическое единство природных и социальных явлений, развивающееся под воздействием двух классов закономерностей»;

• «противоречие между естественным и общественным в географической среде на данном этапе развития общественного производства является основным противоречием, приводящим к дальнейшему ее развитию»[3].

Характерно, что в работах отечественных ученых последнего десятилетия ГС фактически игнорируется, этот термин не употребляется, его обходят, а общим и предельным объектом исследования географических наук обычно называется географическая оболочка.

В некоторых случаях, ссылаясь на то, что понятие географическая среда не установилось (таково мнение довольно многих ученых),

---

[1] *Калесник С.В.* Проблема географической среды // С.В. Калесник. Проблемы физической географии: Избр. тр. Л., 1984. С. 202. Названная статья относится к 1968 г.

[2] Там же.

[3] *Мукитанов Н.К.* От Страбона до наших дней: (Эволюция географических представлений и идей). М., 1985. С. 171, 172, 176.

вместо термина ГС употребляют другие, например «окружающая среда» или «природная среда», считая их в известной степени идентичными понятиями.

Однако, по нашему мнению, это не повод «похоронить» представление и основы учения о ГС, восходящее к Э. Реклю, и Л.И. Мечникову.

И время от времени некоторые ученые возвращаются к этой географической категории. Так, А.Г. Доскач считает: «Землеведение по своей сущности является наукой о наиболее общих законах формирования географической среды и ее вычленения как самостоятельного реального объекта из мира природы в целом»[1]. При этом подчеркивается представление *о комплексности ГС,* которое явилось важнейшей вехой в истории географической мысли.

М.А. Смирновым (2002) введено понятие информационной среды как отражения географической среды. С точки зрения географа, значимость информации заключается в ее организующем аспекте, когда она становится ресурсом, активно влияющим на развитие общества, отдельных его групп, и в совокупности с действием других факторов (ресурсов) приводит к определенной территориальной дифференциации общества и производительных сил.

Особенность информации как объекта географических исследований в том, что она эволюционирует настолько быстро, что ее влияние на территорию и население может иметь весьма малый по времени импульсный характер. Это трудно уловимо статистически, но может иметь огромное значение для развития территории. При употреблении понятия информационная среда подчеркиваются определенная уникальность, локальность, ориентированность именно на исследуемую территориальную группировку объектов.

На заре человечества информационная среда совпадала с ландшафтной. Основным источником информации была природа, от которой полностью зависела жизнь людей. С развитием общества происходило накопление вторичной, социальной информации, которая на сегодня играет определяющую роль в развитии отдельной личности и общества в целом.

Социум существовал в природной среде и получал всю необходимую информацию из нее. Умение «добывать», накапливать и использовать информацию позволяло развиваться быстрее. На определенном этапе социумы начинали конкурировать при использовании природных ресурсов. Характер их деятельности мог существенно измениться за счет «поглощенной» информации.

---

[1] *Доскач А.Г.* Основные вехи на пути формирования нового географического мышления // Новое мышление в географии. М., 1991. С. 75.

По-прежнему остаются актуальными вопросы, обсуждение которых продолжается вот уже более 20 лет:

а) о том, что «географическая оболочка», «географическая среда» и «окружающая среда» — не тождественные понятия;

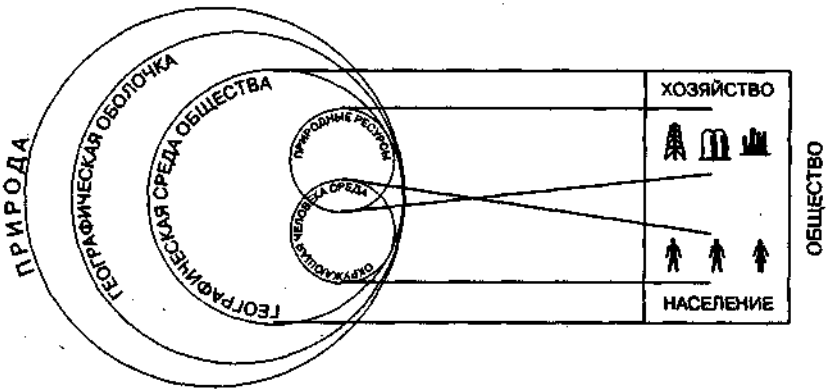
б) о том, что, хотя общество является «компонентом географической оболочки (поскольку существует в пределах Земли), оно в то же время представляет собой существенно особый фактор, противостоящий этой оболочке (которая в данном аспекте выступает уже как географическая среда) — природе в целом (Земля плюс Галактика)»[1];

в) о характере взаимодействия общества и географической среды как процессе, происходящем внутри географической оболочки;

г) о существовании «очеловеченной» природы, ее расширении и развитии и об усложнении ее связей с еще «не очеловеченной» природой Земли (схема 5).

Схема 5

Соотношение понятий «природа», «географическая оболочка», «географическая среда общества», «природные ресурсы», «окружающая человека среда» (по изданию «Охрана ландшафтов // Толковый словарь»)



В этом отношении характерна эволюция взглядов известного отечественного географа В.С. Преображенского на структуру географической оболочки, которую он считал общим и предельным объектом

[1] *Доскач А.Г., Трусов Ю.П., Фадеев Е.Т.* Философские вопросы современной географии (методологические аспекты проблемы) // Философские вопросы географии. М., 1977. С. 41.

исследования географических наук, сложной гетерогенной открытой динамической суперсистемой, включающей литосферу, атмосферу, гидросферу, педосферу и биоту[1].

Как видно, человеческое общество в этой структуре не представлено, хотя признается, что судьба географической оболочки все в большей мере зависит от его деятельности.

Но вскоре в другой своей работе, Преображенский утверждает: «Географическая оболочка — это сложное единство природы и общества... Для географа-эволюциониста именно современное, прошлое и будущее состояние географической оболочки и слагающих ее геосистем и отдельных оболочек (атмосферы, гидросферы, биотосферы, педосферы, социосферы) и составляет предмет исследования»[2].

Сфера жизни и деятельности человеческого общества (социосфера) здесь рассматривается как одна из составляющих географической оболочки. Преображенский добавляет, что такое убеждение разделяют не все географы. И это действительно так.

Вместе с тем в вышеприведенных рассуждениях ученого не нашлось места понятию «географическая среда».

Один из основоположников современной отечественной экологии Н.Ф. Реймерс предложил рассматривать окружающую человека среду как состоящую из четырех неразрывно взаимосвязанных компонентов — подсистем: 1) собственно природной среды; 2) порожденной агротехникой среды — «второй природы»; 3) искусственной среды — «третьей природы»; 4) социальной среды[3]. Поскольку эти понятия нередко получают различное толкование, он дал им определения.

Природная среда, окружающая человека, — факторы чисто естественного или природно-антропогенного системного происхождения (т. е. имеющие свойства самоподдержания и саморегуляции без постоянного корректирующего воздействия со стороны человека), прямо или косвенно, осознанно или неосознанно (регистрируемые и не регистрируемые органами чувств, измеряемые или неизмеряемые, например информация, приборами) воздействующие на отдельного человека или человеческие коллективы (вплоть до всего человечества).

Среда *«второй природы»*, или *квазиприродная среда*, — все модификации природной среды, искусственно преобразованные людьми и характеризующиеся отсутствием системного самоподдержания

---

[1] См.: Наука и искусство географии: Спектр взглядов ученых СССР и США. М., 1989. С. 16—17.

[2] *Преображенский В.С.* О чем спорят географы? М., 1990. С. 11.

[3] *Реймерс Н.Ф.* Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. М., 1992.

(т. е. постепенно разрушающиеся без постоянного регулирующего воздействия со стороны человека): пахотные и иные преобразованные человеком угодья («культурные ландшафты»); грунтовые дороги; внешнее пространство населенных мест с его природными физико-химическими характеристиками и внутренней структурой; зеленые насаждения. Все эти образования имеют природное происхождение, представляют собой видоизмененную природную среду и не являются чисто искусственными, не существующими в природе.

«Третья природа», или *артеприродная среда*, — весь искусственный мир, созданный человеком, вещественно-энергетически не имеющий аналогов в естественной природе, системно чуждый ей и без непрерывного обновления немедленно начинающий разрушаться. Это уже не «очеловеченная природа», а в корне преобразованное человеком вещество, либо не входящее в естественные геохимические циклы, либо входящее в них с трудом.

Среда социальная — культурно-психологический (информационный, в том числе политический) климат, намеренно и (*или*) непреднамеренно, сознательно и (или) бессознательно создаваемый для личности, социальных групп и человечества в целом самими людьми и слагающийся из влияния людей, как социально-биологических существ, друг на друга в коллективах непосредственно и с помощью изобретенных ими средств материального, энергетического и информационного воздействия.

Социальная среда интегрируется с природной, квазиприродной и артеприродной средами в общую совокупность окружающей человека среды. Все факторы каждой рассматриваемой среды тесно связаны между собой и составляют объективные и субъективные стороны «качества среды жизни».

Несмотря на спорность категории «географическая среда», на неоднозначность отношения к ней (доходящей до фактического «забвения»), совершенно очевидно следующее:

1. ГС характеризуется сложной многокомпонентной природно-социальной структурой.

2. ГС подвергается постоянным изменениям — как в силу саморазвития природы, так и вследствие человеческой деятельности, и происходящие в ГС непрерывные изменения столь велики и длительны, что без их учета и анализа исследование ГС невозможно.

3. ГС обладает способностью накапливать изменения, вносимые в нее деятельностью людей, направленной, так или иначе, на улучшение ГС для жизни общества, для возрастающей численности мирового народонаселения (эффект «сберегательной кассы», по Д.И. Писареву).

4. Природные явления и процессы в ГС сложным образом взаимосвязаны между собой, и существенные их нарушения под влиянием антропогенных факторов, в конечном итоге, приводят к неблагоприятным, зачастую непредвиденным последствиям для жизнедеятельности людей, развития хозяйства (т. н. закон «цепных реакций»; в истории общества были периоды, когда ГС «вырывалась» из рук человека («хозяина») и природа мстила ему за неумение, нерациональное использование природных сил и т. п.).

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. В чем проявляются различия и взаимообусловленное единство объекта и предмета науки?

2. Используя труды пяти—семи отечественных географов XX в., выявите, как изменялись представления ученых об объекте географической науки.

3. Как определяется объект географических исследований с позиций системного анализа? Приведите соответствующие формулировки из трудов отечественных и зарубежных ученых 80—90-х годов.

4. Что означает выражение «специализация не по наукам, а по проблемам»? Какие актуальные географические проблемы, по вашему мнению, особенно нуждаются в междисциплинарных исследованиях? Почему?

5. Как вы понимаете парадигму целостности (единства) географии?

6. Сопоставьте различные взгляды ученых на категорию географической формы движения материи. Какие из изложенных в данной главе взглядов представляются вам наиболее обоснованными?

7. Сравните высказывания Э. Реклю и Л.И. Мечникова о сущности и историческом характере влияния географической среды на жизнь человеческого общества. В чем заключается общность взглядов этих ученых?

8. Как проявляется идея единства географии как целостной фундаментальной науки в основных положениях Ю.Г. Саушкина и В.А. Анучина о географической среде?

9. В чем, по вашему мнению, заключаются общие черты и основные различия взглядов этих ученых и С.В. Калесника? Какие из них представляются вам более верными? Почему?

10. Согласны ли вы с выводами, сделанными в конце этого раздела? Приведите конкретные примеры, подтверждающие (или отвергающие) данные положения.

11. Ознакомьтесь с новейшими публикациями в периодических географических изданиях, в которых рассматриваются категории «географическая

(ландшафтная) оболочка», «географическая среда», «природная среда», «окружающая среда». Какие новые стороны и черты этих понятий изучаются учеными в настоящее время?

Литература

Анучин В.А. Географический фактор в развитии общества. М., 1982.

Анучин В.А. О сущности географической среды и проявлении индетерминизма в советской географии // Вопросы географии. Сб. 41. М., 1957. С. 47—64.

Анучин В.А. Теоретические проблемы географии. М., 1960.

Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры: История географических идей. М., 1988.

Джонстон Р.Дж. География и географы: Очерк развития англо-американской социальной географии после 1945 года. М., 1987.

Дроздов А.В. Лейтмотивы географии // Изв. РАН. Сер. геогр. 2001. № 3. С. 7—14.

Ефремов Ю.К. География: некоторые итоги и перспективы // География в системе наук. Л., 1987. С. 62—88.

Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. М., 1970.

Котляков В.М. Избранные сочинения в шести книгах. Кн. 3. География в меняющемся мире. М., 2001.

Ласточкин А.Н. Общая география: предпосылки развития и содержание // География и природные ресурсы. 1998. № 4. С. 5—10.

Мереете У.И., Ныммик С.Я. Современная география: вопросы теории. М., 1984.

Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки; Статьи. М., 1995.

Мукитанов Н.К. Методологические проблемы теоретизации географии. Алма-Ата, 1979.

Основы конструктивной географии / Под ред. И.П. Герасимова и В.С. Преображенского. М., 1986.

Ретеюм А.Ю., Серебрянный Л.Р. География в системе наук о Земле. М., 1984.

Родоман Б.Б. Некоторые общие черты географической науки и задачи единой географии // Философские вопросы географии. М., 1960. Сб. 3. С. 299—327.

Розанов Л.Л. Геотехнопространство — концептуальное понятие общей географии // Известия АН. Сер. Географ., 2003, № 3. С. 96—103.

Саушкин Ю.Г. Введение в экономическую географию. М., 1970.

Смирнов М.А. Информационная среда как объект географического исследования // Известия АН. Сер. географ., 2002, № 1. С. 15—19.

Хаггет П. География: синтез современных знаний. М., 1979.

Шальнев В.А. История и методология общей географии. Ставрополь, 2000.

Глава 2
Структура географии и ее место в системе наук

Закономерности развития науки как системы знаний приводят в конечном итоге к формированию внутренне сбалансированной дифференцированной, но в то же время единой науки.

У.И. Мереете,
эстонский географ

География в системе наук

Географ, впервые пришедший на место исследования, визуально «расставляет» объекты исследования: это поле, это луг, там озеро, за озером — лес, т. е. группирует объекты по внешнему признаку. По завершении исследований географ имеет четкую типологию ландшафтов, на основе которой он составляет карты, т. е. делает пространственную группировку явлений.

Классификация есть группировка явлений по каким-либо признакам, которая производится на любом этапе знакомства с объектом. Группировка может быть осуществлена на любом основании — формальном, генетическом, внешнем, содержательном и т. д. В гносеологическом отношении здесь нет разницы. По мере углубления познания классификации становятся исчерпывающими лишь там, где субъект имеет дело с конечными системами, или более глубокими там, где речь идет о бесконечных системах.

В первом случае имеются в виду систематика растений и животных, система химических элементов и другие подобные системы. Хотя биологами ежегодно открываются все новые виды организмов, число их все равно полагается конечным. Чисто логически можно предположить и завершенную классификацию климатов, почв, ландшафтов и других географических объектов, хотя их недостаточно полная изученность и изменения подхода самой науки к ним будут давать пищу для размышлений классификаторов еще очень долго.

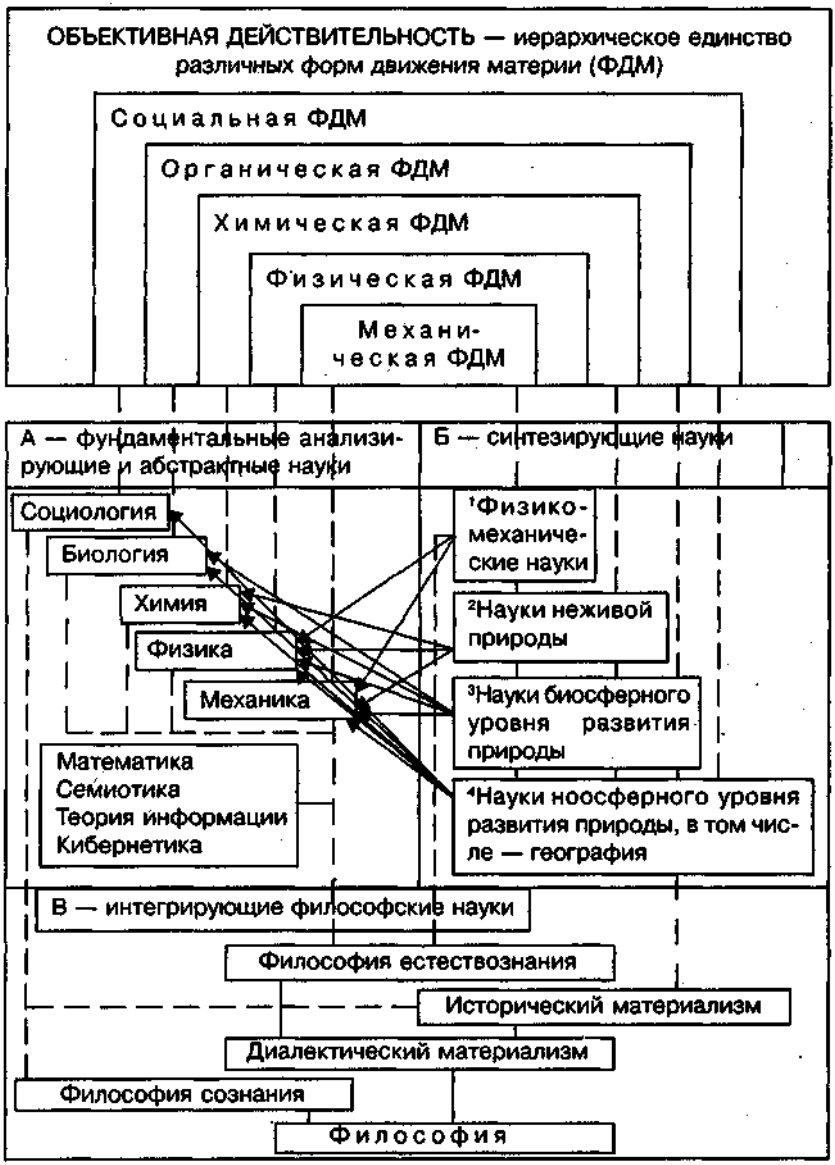
Географами, занимающимися определением объекта и предмета своей науки, предложено много классификационных схем. При этом всегда были трудности, связанные с дифференциацией и интеграцией знания. К тому же нельзя не признать, что положение географии на стыке естественных и общественных наук не совсем обычно.

Тем не менее, не стоит приписывать географии какие-то особые, с точки зрения классификационных принципов, свойства. Здесь так же, как и везде, бесконечны переходы, сети и цепи связей. Наверное, все науки имеют подобные свойства, иначе не было бы ни общенаучных категорий и методов, всеобщности законов и категорий диалектики, ни принципиальной математизируемости. Следует также указать на многообразие областей науки. Некоторые из этих областей оформляются в виде отдельных наук. Для примера можно назвать ряд научных направлений прикладного характера, но обладающих всеми признаками сложившихся наук — как логическими, так и организационными: климатотерапия и медицинская география, курортология и рекреационная география, военная география и др. Совершенно очевидно, что периферийная область любой науки, благодаря связям с другими науками и практикой, сильно размыта.

А.Ф. Асланикашвили и Ю.Г. Саушкин, развивая схему классификации наук Энгельса, предложили новую схему, в которой они выделяют три группы наук: 1) фундаментальные анализирующие (каждая изучает соответствующую форму движения материи) и абстрактные (механика, физика, химия, биология, социология, а также математика, теория информации, кибернетика и т. п.); 2) синтезирующие (антропология, психология, этнография, медицина; технические и сельскохозяйственные, а также география и картография); 3) интегрирующие философские (схема 6). Нас особо интересует вторая группа наук, и прежде всего «науки, синтезирующие процессы всей действительности на ноосферном уровне развития, т. е. на уровне развития решающего влияния человеческого разума на природу. В ней участвуют: механическая, физическая, химическая, биологическая и социальная формы движения. Синтезирующими науками... является основная масса современных наук, познающих различные стороны сложных явлений природы и общества в их сочетании». Ярким примером служит география. Она целостна и познает ***процессы пространственных отношений между самыми различными телами***

Схема 6

Классификация современных наук
(по А.Ф. Асланикашвили, Ю.Г. Саушкину)



и ***явлениями*** пространственно-временных систем ландшафтной оболочки Земли. Составляющие ее научные дисциплины познают процесс тех же самых отношений в природе, в отдельных сторонах общественной жизни, в обществе в целом, или в природно-общественных комплексах.

Обратим внимание на то, что еще в 1928 г. В.П. Семенов-Тян-Шанский назвал географию наукой синтетической (наравне с философией), подчеркивая ее срединное положение между науками физико-математическими, с одной стороны, и науками гуманитарными — с другой.

Трудно представить завершенную *классификацию науки*, которая располагает неограниченными возможностями дифференциации и интеграции, так как познание бесконечно. Тем не менее, так же трудно представить методолога, который отказался бы от поисков места своей науки в системе знания. Правильно составленная классификация, отобразив закономерности развития классифицируемых объектов, глубоко вскрывает связи между изучаемыми объектами. Она помогает исследователю ориентироваться в самых сложных ситуациях, служит основой для обобщающих выводов и прогнозов.

Систематизация имеет и второй, синтезирующий аспект. Это особенно относится к наукам, близким по объекту исследований, к так называемым смежным наукам. Определение места науки, в данном случае географии, в системе наук важно, кроме того, для выявления связей ее предмета с предметами других наук, правильного решения вопроса о соотношении географических законов и законов других наук, а также для выявления специфического предмета.

Все эти признаки и достоинства классификации и объясняют древность проблем классификации наук, восходящую к тривию и квадривию — двум циклам наук античности, состоящих, в свою очередь, из перечня наук и искусств. Они же, эти аспекты, показывают неисчерпаемость проблемы, связанной с безграничностью познания.

Наиболее полный обзор классификаций представлен Б.М. Кедровым[1] (1961, 1965). Его обзор широко использовался и в других работах для обоснования разных принципов деления наук.

Надо согласиться, что единственным бесспорным приобретением в этой области является признание возможности любых оснований классификации — от алфавитных в энциклопедиях и словарях до классификаций на основе форм движения материи, разработанной Энгельсом.

Каждая наука есть ступенька в иерархической структуре единого знания, подсистема большой системы. Дело остается за малым —

[1] *Кедров Б.М.* Классификация наук. Кн. 2. М., 1965. С. 471.

построить иерархию подсистем, адекватную объективной логике вещей, в чем и заключается задача классификации наук, как, впрочем, и любой классификации явлений. Однако классификаторское искусство еще не достигло того, чтобы составить всеобъемлющую схему всех наук.

Е.Д. Гражданников на основе изобретенной им периодической классификации, оговорив ее неполноту, дает перечень около 360 наук. Список специальностей Национального фонда наук в США сдержит около тысячи специальностей. Возникновение новых областей исследований, которые вызывают рождение новых направлений, а затем и наук — вещь естественная и вполне отвечает закону дифференциации знания по мере его углубления и специализации. К этому следует добавить закон взаимодействия наук, который делает возможной только одну координированную или одну субординированную классификацию. Здесь получается не цепь связей, а их сеть.

Есть множество наук, которые являются переходными между группами фундаментальных наук. Так, экономическая география близка к экономическим наукам, но через ресурсологию и социальную экологию выходит на науки о Земле, через технологию — на фундаментальные естественные науки, через методы и теорию — на группу логических наук.

Вполне возможно признать существование наук, которые пронизывают все три большие группы, — естественные, общественные и технические. Очевидно, что к ним можно отнести информатику и философию. В последнее время подобную тенденцию приобретает широко понимаемая экология. Безусловно, есть и такие сквозные подходы, как исторический, геопространственный, экологический и количественный, которые связаны с фундаментальными категориями бытия — время, пространство, связь и мера.

Система географических наук

Полную графическую схему всех географических наук, очевидно, создать нельзя. Возможно, на какой-то условно конечный период можно сделать компьютерную схему, но вряд ли она будет читаема из-за взаимосвязи всего со всем. Очевидно, в будущем будет еще труднее овладеть материалом из-за расширения поля приложения науки. Указанные трудности и приводят к тому, что чаще всего используются ступенчатые

классификаций — сначала география в системе наук, затем физическая и экономическая география, и в конце — структура этих последних.

Не останавливаясь на многочисленных классификациях географии, следует констатировать, что они соответствовали этапу развития географии в предшествующей процессно-территориальной программе исследований и неплохо отражали парадигму единства комплексно-отраслевого подхода, хотя всю сложность системы невозможно было отразить. Попытаемся обосновать место «географий», исходя из представления о центре географии, каковое для географии, имеющей дело с самыми разными областями бытия, особенно важно. Ведь жесткое разделение географии на два блока: естественный и общественный — уже привело к ряду «тупиков», которые, на наш взгляд, тормозят ее развитие, снижают практическое значение и общественный престиж.

Современным центром географии является проблема территориальной организации общества. Для интеграции географии вокруг этого центра имеются многие основания:

- единый объект в виде земной поверхности, как среды жизни общества, организованной под воздействием активной стороны системы «природа и общество» в виде «территориальных природно-социально-экономических систем (ТерПСЭС)»;
- единый предмет исследования в виде изучения процессов функционирования и пространственного распределения ТерПСЭС и их элементов;
- общий метод исследования, включающий полевые, дистанционные, индикационные, картографические, расчетно-балансовые и другие методы (на основе общенаучных методов) и направленный на современном этапе развития географии на изучение пространственных отношений;
- общественный заказ в виде необходимости решения проблемы взаимодействия общества и природы путем оптимизации территориальной организации природопользования как глобально, так регионально и локально;
- научная зрелость в виде готовности перейти на новую процессно-территориальную исследовательскую программу.

Речь идет о центре географии на *данный преходящий момент.* Научное знание, детерминируемое и общественным заказом, и внутренней логикой самой науки, настолько подвижно, что вечных истин не может быть. Ничего вечного нет даже в объекте (Волга не всегда впадала в Каспий). Ныне же главная проблема человечества, от

которой зависит судьба цивилизации как явления не только земного, но и космического, — *это проблема взаимодействия общества и природы.* Что касается географии, то всей своей историей она доказала, что именно она (из всех наук) может конструктивно заниматься решением территориальных аспектов этой проблемы. Последнее, конечно, не исключает решения и прочих — теоретических, методических, прикладных и информационных — задач. Благоприобретенное в прошлом сохраняется в новом — это не только из закона наследственности организмов, но и из закона диалектики отрицания отрицания, относящегося не только к предметной реальности, но и к знанию.

Широкую междисциплинарную проблему «природа — общество — человек» с точки зрения географии можно ограничить до проблемы «территориальная организация общественного бытия». При этом нельзя утверждать, что географы, занимаясь территориальной стороной вопроса, отделяли пространство от времени, сущность от формы, как иногда представляли это критики хорологической концепции. И при территориальном подходе всегда присутствуют и происхождение, и динамика, и механизм процесса, так как без них не может быть объяснения причин явления, как необходимой ступени познания, предшествующей прогнозам и рекомендациям и следующее за описанием.

Другим вопросом, важным для классификационной работы, является *способ изображения системы наук.* В географии используются обычные для классификаций формы дерева, матрицы, пучка, изредка — эйлеровых кругов. Из оригинальных изображений в качестве примеров можно указать на «параллелепипед в цилиндре» Д.Л. Арманда, концентрические круги с секторами А.Ф. Плахотника. Представляется весьма логичным для комплексно-компонентного подхода географии схема последнего. Здесь в кругах показаны комплексные отделы физической географии, а в секторах — компонентные науки. Причем последние, постепенно теряя географический характер, уходят в негеографическое окружение, показывая межнаучные связи.

В известном научно-популярном издании «Мир географии» (1984) представлено своеобразное «дерево» географии, как попытка дать читателю упрощенный зрительный образ современных представлений о единстве географической науки. Мощными, глубоко уходящими в почву «корнями» этого дерева являются такие науки о природе, как геоморфология, гляциология и криолитология, гидрология, климатология, «смыкающиеся» в географии почв и геохимии ландшафтов, а также биогеография.

Нижнюю часть «ствола» образует ландшафтоведение как венец физической географии, а верхнюю — учение о природно-социальных системах.

«Дерево» географии венчает мощная разветвленная «крона» с такими основными «ветвями», как география природных ресурсов, география отраслей материального производства, география населения и др., каждая из которых разветвляется на множество более узких по содержанию отраслей — различных географических дисциплин.

Такова упрощенная модель, схематически представляющая вечно развивающееся «древо» науки.

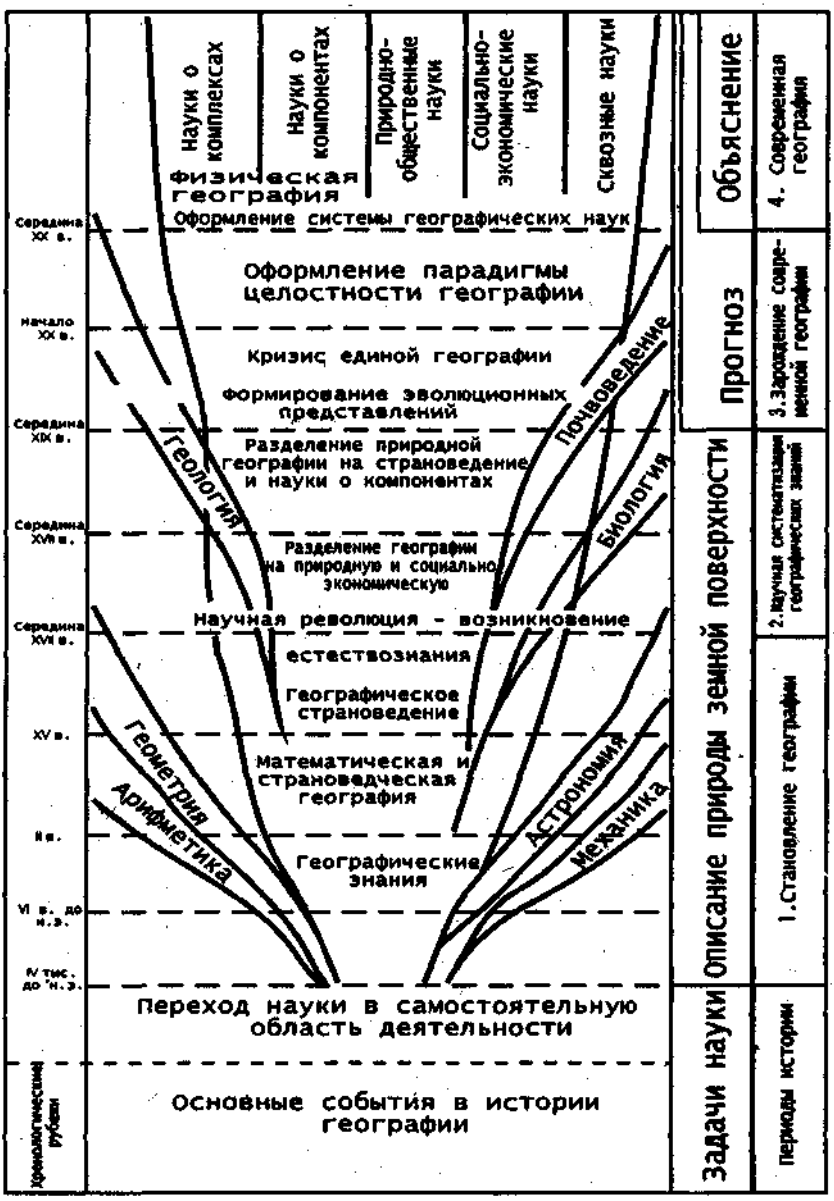
Отечественные ученые отмечают продолжавшуюся в течение всего XX в. *активную диверсификацию географической науки*. На схеме 7 показано развитие структуры географии на разных этапах ее истории.

В принципе, при выявлении места географии и ее отделов в классификационной схеме вполне приемлемы любые формы изображения. Но не все они способствуют рациональному отграничению поля деятельности географии и ее частей, без чего нельзя составить четкого представления о задачах науки и выделить реальные и, главное, специфические проблемы, не вторгаясь дилетантски в чужие области. Так, системы «дерево» и «пучок» хорошо представляют взаимосвязь наук, их единство, отражающее единство мира. Но при таком изображении более фундаментальные науки невольно постоянно оказываются частями менее фундаментальных. В частности, при таких изображениях физика, химия и биология через свои «земные» отделы оказываются, как методы, частями ландшафтоведения. Линейное изображение, хорошо отражая историю развития познания, не показывает сложных сетевых связей. То же характерно для матричного изображения.

С учетом этих соображений — представления о центре и форме изображений — дальше делается попытка определения места комплексных отделов географии. Следует оговорить, что отраслевые — в социально-экономической и компонентные — в физической географии науки, будучи в большинстве своем зрелыми, сложно структурированными науками, приобрели то значение, что, находясь в составе географии, обогащают материалом центр, а, «уходя» из географии, обеспечивают междисциплинарные связи центра географии. Как было уже сказано, ничто из ранее приобретенного в науке не исчезает, но входит в качестве элемента в состав нового. Поэтому и при современном ограничении предмета исследования центра, интегрального по своему характеру, отраслевые компонентные науки являются базой для центров географии любого ранга. Нельзя представить себе характеристику территории без

Схема 7

Развитие структуры географии



данных о рельефе, климате, населении, отраслях хозяйства и т. д., т. е. представить интегральную географию без геоморфологии, климатологии, географии населения, отраслевых географий. Чтобы изобразить графически это соображение, от каждого центра нужно было бы, по опыту А.Ф. Плахотника, провести лучи к периферии, разделив все круги на сектора. Но ради читаемости чертежа здесь эта деталь опускается.

На схеме 8 представлена схема комплексных отделов географии на шести ступенях. Использование эйлеровых кругов позволяет каждый раз отсекать проблематику центров. При этом центры «географий» образуются путем перекрытия лучей, географически изучающих соответствующую периферию. За пределами лучей остаются поля деятельности для смежных и негеографических наук, изучающих соответствующие объекты.

Э.Б. Алаев (1983), рассматривая географию как *систему наук*, состоящую в основном из двух подсистем — общественной географии (которой, по его мнению, в наибольшей мере соответствует название «социально-экономическая география») и природоведческой, естественной географии, — выделяет в этой системе «семейства» и «комплексы»:

А. Семейства природоведческих географических наук.

1. Физическая география — комплекс наук, изучающих абиотическую часть геосферы.

2. Биогеография — комплекс наук, изучающих биосферу.

3. Ландшафтоведение — наука, изучающая ландшафтную оболочку Земли, ее природную основу. Поскольку эта наука «комплексная», она входит в семейство природоведческих дисциплин непосредственно без промежуточного «комплекса наук».

Б. Семейство обществоведческих географических наук.

4. Социально-экономическая география — комплекс наук, изучающих социосферу (ойкумену).

5. Прочие обществоведческие науки географического характера, пока не сформировавшиеся в «комплекс» (география культуры, география образа жизни, этногеография, историческая география, политическая география и др.).

В. Семейство теоретических географических наук.

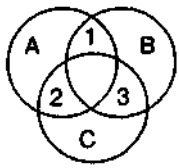
6. Математическая география, теоретическая география (метагеография) и другие науки, изучающие общие закономерности геоверсума (географической оболочки) и разрабатывающие методологию географических исследований.

Г. Семейство вспомогательных наук.

7. Картография, картоведение и др.

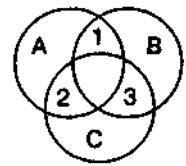
Схема 8

Географические науки в системах наук



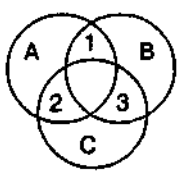
География в системе наук

A — логика; B — естествознание; C — обществознание
1 — теоретическая физическая география;
2 — социальная и политическая география;
3 — теоретическая экономическая география
Центр — комплексная география



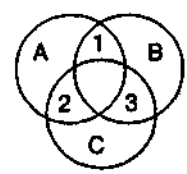
Физическая география в системе смежных наук

A — науки о неживых системах; B — науки о живых системах; C — науки о биокостных системах
1 — геоэкология;
2 — физическая география;
3 — биогеография
Центр — ландшафтоведение



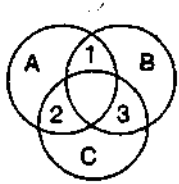
Социально-экономическая география в системе смежных наук

A — науки о природе; B — науки о хозяйстве; C — науки о населении
1 — геосоциология;
2 — натурресурсология;
3 — деморесурсология
Центр — учение о ТерПСЭС



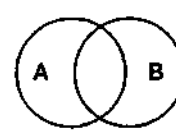
Ландшафтоведение в системе смежных наук

A — физика земной поверхности; B — биотика земной поверхности; C — химия земной поверхности
1 — геофизика ландшафта;
2 — физхимия ландшафта;
3 — геохимия ландшафта
Центр — учение о ПТК



Учение о ТерПСЭС в системе смежных наук

A — ландшафтоведение; B — география населения; C — география хозяйства
1 — учение об этносе;
2 — антропогенное ландшафтоведение;
3 — учение о ТПК
Центр — районология



Центр географии

A — учение о ПТК; B — учение о ТерПСЭС
Центр — учение о территориальной организации общества

На основании «компонентного» принципа выделяется целый ряд «частных» географических дисциплин. Так, в физической географии выделяются науки, изучающие три главных компонента абиотической части геосферы: литосферы (геоморфология), гидросферы (гидрология), атмосферы (климатология).

Построенная по тому же принципу классификация наук, входящих в социально-экономическую географию, включает: географию населения, географию обслуживания, географию природных ресурсов, географию промышленности, географию сельского хозяйства, географию транспорта, географию трудовых ресурсов, а также стоящую несколько особняком географию мирового хозяйства.

Предметно-географический подход исследования системы географических наук был использован В.С. Жекулиным (1989), который выделил три блока (подсистемы) наук.

1. *Естественно-научный* блок, включающий теоретические и прикладные физико-географические науки, которые изучают в качестве основного объекта географическую оболочку в целом и по отдельным природным компонентам и природным комплексам: общая физическая география, ландшафтоведение, палеогеография, геоморфология, климатология, гидрология (в том числе океанология), география почв, биогеография.

2. *Социально-экономический* блок, представленный общей социально-экономической географией, рядом отраслевых наук (географией промышленности, сельского хозяйства, транспорта, сферы обслуживания и др.), а также географией населения, политической географией и экономико-географическим страноведением.

3. *Природно-общественный* блок, включающий науки, предметом исследования которых являются различные типы взаимодействия между природой и обществом; это геоэкология, рекреационная география, медицинская география, историческая география, география природных ресурсов и др.

Кроме того, Жекулиным выделены так называемые «сквозные» науки, которые пронизывают всю систему географических наук, и, следовательно, их нельзя включать ни в один из трех вышеназванных блоков. К их числу относятся: картография, история географии (изучающая развитие географической мысли и открытие человеком Земли), а также метагеография — сквозная наука, раскрывающая место географии

в системе наук, изучающая ее структуру, способствующая организации и управлению географическими исследованиями.

Отметим еще один опыт классификации географических наук, предложенный Л.С. Абрамовым (1998). Рассматривая географию как сложную многофункциональную систему наук, которая развивается по своим внутренним законам, с целью удовлетворения растущих потребностей общества, он составил функционально-объектную схему этой системы (схема 9). В данной схеме выявлены роль и значение отдельных подразделений системы географических наук, ответственных по преимуществу за эвристическую (исследовательскую, поисковую), мировоззренческую, конструктивную и информационную функции. На этой, функциональной основе выделяются:

а) основные отраслевые объектные (поисковые) науки, в том числе: физико-географические, природно-социальные и общественно-географические;

б) синтетические информационно-практические науки (картография, страноведение, военная география и др.);

в) общая география (теоретическое ядро), включающая общую физическую географию, общественную географию, метагеографию и историю географии; это ядро воплощает общее единство географии, ее поисковых и теоретических составляющих.

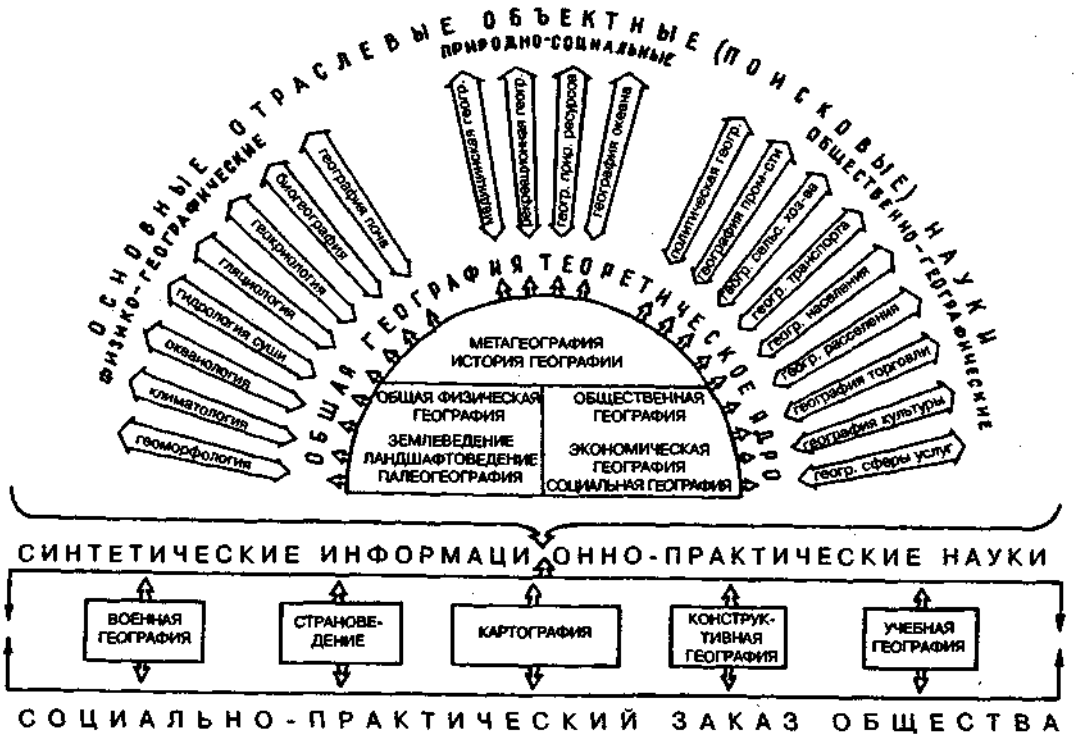
Сопоставление различных подходов к классификации географии (системного — Э.Б. Алаевым, предметно-географического — В.С. Жекулиным и др.) приводит к убеждению в правоте, в той или иной степени, каждого из авторов. Следовательно, могут быть разработаны и другие классификации на основе как новых подходов, так и анализа и синтеза приведенных выше.

Ряд географов выделяет *метагеографию* как науку о структуре, методах и развитии географии. Однако четкого отличия метанауки от теории и методологии провести не удается. В работе 1976 г. Ю.Г. Саушкин в системе географических наук наряду с метагеографией выделяет историю и методологию географии, и *теоретическую географию*. Дискуссионным остается вопрос о праве на существование теоретической географии. По мнению Саушкина, теоретическая география изучает общегеографические понятия, наиболее общие законы географической науки.

М.Д. Шарыгин считает, что фундаментальная часть географии представляет собой трехуровневую теорию географии: теорию частных географических наук, общую теорию географии и теоретическую

Схема 9

Функционально-объектная схема современной системы географических наук (по Л.С. Абрамову)



географию. Они диалектически взаимодействуют, поэтому данное деление несколько условно.

Первый уровень — содержательный. Он охватывает суммарную совокупность теорий всех географических наук. Его можно назвать уровнем суммативной теории географии. Фонд суммативной теории географии составляют учение о ландшафтах, теория физико-географического районирования, учение о территориально-производственных комплексах, теория экономического районирования и т. д.

Второй уровень — формальный. На этом уровне разрабатывается общая теория географии, предметом которой являются пространственно-временные формы геоверсума — интегральные геосистемы. Этот уровень предполагает определенную абстракцию от частных физико-, экономико-, социально-географических процессов и явлений и сосредоточение внимания на общих природно-общественных законах и закономерностях.

Третий уровень — формализованный. Он представлен теоретической географией, использующей в основном формализованные методы познания. Для теоретической географии характерна большая степень абстрактности и формализованности, чем для суммативной и общей теории географии. (Более подробно сущность этой географической дисциплины и изучаемые ею основные понятия рассмотрены в специальной главе.)

Своеобразное место в системе географических наук занимает *страноведение* (географическое страноведение), которому В.П. Максаковский, наряду с физической географией, социально-экономической (общественной) географией и картографией, отводит роль «стволовой» ветви (подсистемы) в рассматриваемой нами системе наук.

По поводу функций и места страноведения существуют самые разнородные мнения, которые можно свести к двум противоположным точкам зрения: а) страноведению присущи прежде всего информационные функции для более или менее полных и унифицированных географических описаний стран и районов; б) страноведение — это самостоятельный и весьма важный составной элемент в системе географических наук, имеющий большое значение для ее целостности.

Несмотря на сложности и противоречия развития страноведения в нашей стране в последние годы утверждается в качестве ведущей вторая точка зрения. Страноведение рассматривается как *самостоятельная географическая дисциплина*, занимающаяся комплексным изучением стран, систематизирующая и обобщающая разнородные данные об их природе, населении, хозяйстве, культуре и социальной организации.

Выделяются два главных вида страноведения: 1) информационное (информационно-популярное и информационно-справочное) и 2) собственно-научное, выполняющее исследовательские функции

(этот вид страноведения, опирающийся на научный географический синтез, вносит свой значительный вклад в формирование научной географической картины мира).

Географическое страноведение характеризуется своеобразной внутренней структурой, в связи с чем различаются три основных класса: 1) физико-географическое (природное); 2) экономическое и социальное (общественно-географическое); 3) комплексное страноведение.

Кроме того, существует политико-географическое, историко-географическое, военно-географическое, демографическое, этноконфессиональное и другие «подклассы» страноведения. Уже ряд лет в нашей стране разрабатываются основы проблемного страноведения.

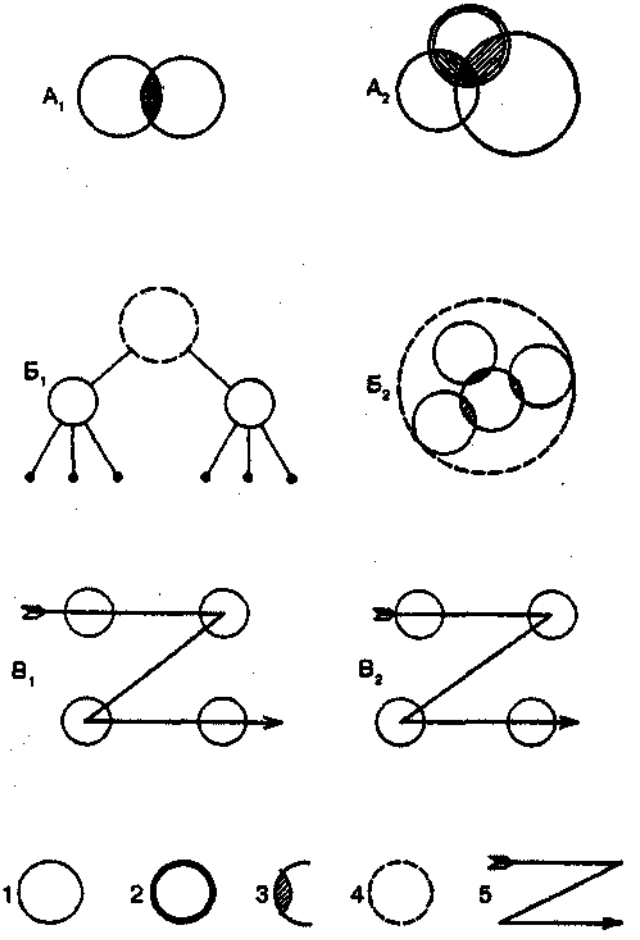
Наиболее сложным классом является *комплексное страноведение*, т. е. страноведение на уровне «высшего синтеза». Его главная задача состоит в создании целостных и, по возможности, более широких по своему содержанию характеристик различных территорий, и прежде всего стран и районов, а основой содержания должны быть человек, население, различные виды его деятельности и своеобразие культуры.

Дискуссионным является также вопрос о месте и роли картографии в географии и географических исследованиях. Появляются сомнения в том, является ли картография вообще сугубо географической наукой. Возможно, нет оснований выделять картографию как самостоятельную дисциплину в системе географических наук, где она в действительности выполняет лишь такую же обслуживательскую функцию, как геодезия, аэрофотосъемка, математическая статистика и т. д.

Вследствие объективного процесса дифференциации научного знания и чрезвычайно обширной и многоаспектной предметной области географии количество научных географических дисциплин уже перевалило за сотню. Рубеж XX и XXI вв. знаменуется нарастающей дифференциацией всей системы географических наук. В.С. Преображенский писал в 1988 г., что появляются новые отрасли географии, которые звучат для нас непривычно: социальная география, урбогеография, агроландшафтоведение, геоконфликтология, геоиконика, феминистская география. Последняя изучает географические аспекты жизни и трудовой деятельности, демографического поведения и роль женщин в развитии общества. Ввиду возрастания темпов дифференциации географии усиливается потребность и в научном синтезе, необходимость которого обусловлена также углубляющимся конфликтом человечества со средой своего обитания. Все больше вырисовывается наряду с продолжающейся дифференциацией наук целостная география, единая деятельность по изучения географической картины мира (схема 10).

Схема 10

Основные направления интеграции географических наук (по Ю.Г. Саушкину, В.С. Преображенскому)



А — формирование пограничных наук; Б — формирование интегрирующей науки ($Б_1$ — путем слияния знаний отдельных наук, $Б_2$ — путем надстройки существующих наук новой отраслью знания); В — формирование сквозных интегрирующих направлений ($В_1$ — внедряемых в географию из других областей знаний, $В_2$ — возникших в пределах одной из географических наук); 1 — существующие географические науки; 2 — существующие негеографические науки; 3 — новая «пограничная» наука; 4 — новая интегрирующая наука; 5 — сквозные направления

Смягчению выхода из глобального экологического кризиса, оптимизации природопользования, очевидно, может способствовать познание специфических процессов, вызванных материальной человеческой деятельностью.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. В чем трудности определения места географии в системе наук? Чем они обусловлены?

2. Согласны ли вы с мнением ученых, которые определяют географию как науку «синтезирующую», «синтетическую», «интегрально-синтетическую»? Объясните свое согласие или несогласие с этими взглядами.

3. Сравните различные подходы к классификации географии как сложной системы наук, например системный — Э.Б. Алаева и предметно-географический — В.С. Жекулина. Какой из них представляется вам более предпочтительным?

4. Чем, на ваш взгляд, объясняются споры вокруг права на существование теоретической географии и ее места в системе географических наук? Выберите из рекомендованной к данной главе литературы (и других источников) различные толкования (определения) этой науки и проанализируйте их, выявив общие черты и принципиальные различия.

5. Какова роль страноведения на современном этапе развития географии? Выделите среди страноведческих работ последних десятилетий наиболее интересные, по вашему мнению, и относящиеся ко всем трем классам (разделам) страноведения.

Литература

Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М., 1983.

Анучин В.А. Теоретические основы географии. М., 1972.

Географический энциклопедический словарь: Понятия и термины. М., 1988.

Жекулин В.С. Введение в географию: Учеб. пособие Л., 1989.

Лавров С.Б. Структура географической науки: прошлые споры и современные позиции // География в системе наук. Л, 1987.

Максаковский В.П. Географическая культура: Учеб. пособие. М., 1998.

Машбиц Я.Г. Комплексное страноведение. М.; Смоленск, 1998.

Мереете У.И., Нымник С.Я. Современная география: вопросы теории. М., 1984.

Проблемное страноведение и мировое развитие: Сб. ст. М.; Смоленск, 1998.

Ретеюм А.Ю., Серебрянный Л.Р. География в системе наук о Земле. (Итоги науки и техники. Сер. Теоретические и общие вопросы географии; Т. 4.) М., 1984.

Саушкин Ю.Г. Географическая наука в прошлом, настоящем и будущем. М., 1980.

Шарыгин М.Д. Методология географической науки. Пермь, 1988.

Глава 3
Основы процесса географического познания

География для меня означает нечто большее, чем просто профессия: это скорее способ понимания мира.
Жаклин Боже-Гарнье

Общие проблемы методики научного исследования

Метод является важной составной частью науки. **Метод определяется как совокупность процедур и операций практического или теоретического освоения действительности.** Под операциями понимаются простые действия, а под процедурами — системы операций. Поскольку процедуры и операции предопределяются предшествующим знанием, постольку понятия теории и метода взаимно связаны и переходят друг в друга; метод является конкретизацией теории, в то же время теория выступает как метод, т. е. взаимосвязь носит противоречивый, диалектический характер. Метод формируется как результат прежнего знания, одновременно выступает как начало нового знания. Поэтому при рассмотрении предмета и метода науки трудно воспринимать их раздельно, обособленно. Знание предмета имеет огромное эвристическое и практическое значение, так как ориентирует исследователя, помогает ему выбрать существенное и отчленить второстепенное, наметить путь от известного к неизвестному, от простого к сложному, от единичного к частному и общему, от исходных посылок к универсальному и т. п.

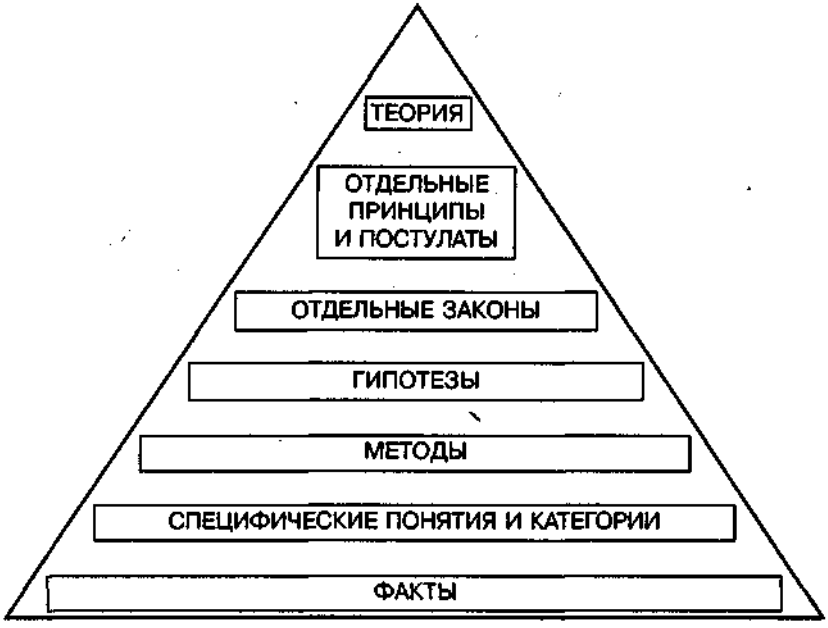
Так же, как объект и предмет науки, метод не может иметь застывшей формы. Хотя, конечно, конкретных методик исследования может быть и немного, но сочетание их при постижении конкретной истины бесконечно. Поэтому мы здесь вынуждены рассматривать метод географии лишь в самом обобщенном виде, т. е. в плане того, что метод является элементом знания. Такое рассмотрение отчасти оправдано тем, что конкретные методики рассматриваются во многих учебных и инструктивных изданиях, а также в необозримом количестве научных публикаций.

Методы географии — совокупность (*система*), включающая общенаучные методы, частные или рабочие приемы и методы получения фактического материала, методы и технические приемы сбора и обработки полученного фактического материала.

Метод — это система правил и приемов подхода к изучению явлений и закономерностей природы, общества и мышления; путь, способ достижения определенных результатов в познании и практике, прием теоретического исследования или практических действий, исходящий из знания закономерностей развития объективной действительности и исследуемого предмета, явления, процесса. Метод является центральным элементом всей системы методологии. Его место в структуре науки вообще и его взаимоотношения с другими структурными элементами можно наглядно представить в виде пирамиды (схема 11), в которой соответствующие элементы науки расположены восходящим образом в соответствии с происхождением научного знания.

Схема 11

Структура науки (по З.Е. Дзенису)



По В.С. Преображенскому, современный этап развития всех наук характеризуется резким усилением внимания к проблемам методики, стремлением наук познать самое себя. Эта общая тенденция проявляется в усиленной разработке вопросов логики науки, теории познания, методологии.

Какими же объективными процессами обусловлены эти тенденции, с чем они связаны?

Во-первых, происходит расширение использования научных знаний, углубляется проникновение в сущность природных явлений и отношений между ними. Решить эту задачу невозможно, не совершенствуя методику.

Во-вторых, причиной является развитие науки как единого процесса познания природы. При этом возникают новые вопросы о свойствах природных тел и систем. А новые вопросы часто требуют для своего решения и поиска новых методических путей и приемов.

В современных условиях все важнее становится прогнозировать поведение сложных систем, включающих как природные комплексы, так и технические сооружения. При этом обостряется потребность в новом подъеме работ по развитию методики.

Нельзя не отметить существования взаимной связи между методикой и теоретическим уровнем науки: чем совершеннее методика, тем глубже, шире и прочнее теоретические выводы, с другой стороны, чем глубже теория, тем многообразнее, четче, определеннее, отточеннее методика.

В-третьих, толчок к ускоренному развитию методики определен гигантским ростом географической информации. Объем научных данных о земной природе растет столь быстро, что с помощью уже сложившейся методики, с помощью чисто интуитивных решений с этим потоком справиться нельзя. Возрастает необходимость в научной организации исследований, в выборе не просто каких-либо методов, а в создании наиболее рациональной и эффективной системы методов, методики.

Встает задача поиска принципиально новых методических приемов. Поиск же всегда связан с решением еще не решавшихся или оставшихся до сих пор нерешенными проблем.

Прежде чем перейти к рассмотрению собственно методов географии, нужно установить некоторые понятия.

Понятие процесса познания и построение программы исследования

В создании научной картины мира географический подход может рассматриваться как один из общенаучных подходов, соразмерный с количественным, историческим и экологическим

подходами. При анализе роли географического подхода к созданию научной картины мира, к созданию географической картины мира наиболее продуктивно можно использовать историко-логический подход. При этом важно определить соотношение исторического и логического в исследовании объектов.

Сущность единства исторического и логического заключается в следующем:

1) логика познания воспроизводит в себе вкратце историю развития предмета;

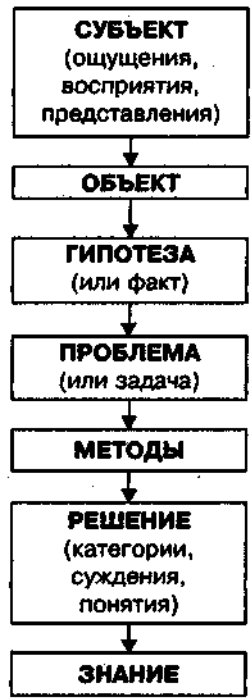
2) ход познания вещи является выводом, итогом, суммой истории познания;

3) логика науки — в известной мере конспективное воспроизведение ее истории;

4) новое поколение исследователей не может сделать шага вперед без усвоения предшествующего опыта (схема 12).

Схема 12

Схема процесса познания



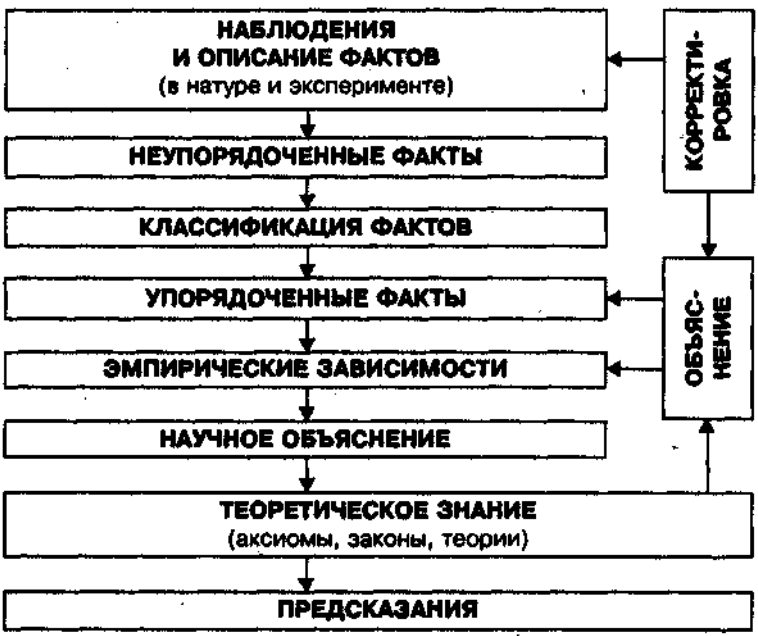
В логическом всегда содержится историческое, так же как во всеобщем содержится единичное, а каждый этап исторического является одновременно и логическим. Однако отождествлять историческое и логическое нельзя. Историческое неизмеримо сложнее.

В целом структура географического знания представляет собой определенное взаимоотношение интуитивного, эмпирического, теоретического и методического видов знания.

Научное знание начинается с наблюдения и сбора фактов, которые можно определить как зарегистрированные события, отражающие разнообразие мира. Затем происходит классификация фактов, когда из их множества по определенным признакам выводятся первичные эмпирические зависимости, пока без объяснения причин. Как только исследователь начинает объяснять факты, начинается теоретическое знание (схема 13). Совокупность систематизированных фактов —

Схема 13

Принципы получения научного знания: схема процедуры получения научного знания



основа формирования гипотез и теорий, задача которых объяснить имеющиеся факты и предсказать новые. Большинство фактов географии получены путем натурных наблюдений в полевых и лабораторных условиях.

Гносеологическая функция научного факта заключается в том, что он служит непосредственным началом познания, связывая объективный мир с человеческим мышлением. Поэтому, несмотря на наличие целого ряда примеров рационального мышления, они, скорее всего, относятся к эмпирическому уровню познания, так как, чем больше исследователь приближается к теоретическому уровню, тем больше он отрывается от факта, а на уровне формализованных выводов и дедуктивных теорий вся видимая связь с фактами исчезает. Правда, в слаборазвитых в теоретическом отношении науках даже на самом высшем уровне рассуждений факты приводятся в качестве примеров, иллюстраций и доказательства. Но все же на этом уровне каждый факт используется не в системе однопорядковых: приводятся лишь наиболее яркие факты, имеющие иллюстративный эффект. Научное познание проходит ряд этапов — от созерцательного и непосредственного наблюдения до формулировки дедуктивных построений: описание, объяснение и рекомендации. Все эти три компонента и этапа укладываются в парную гносеологическую категорию эмпирического и теоретического, которая и характеризует уровни знания.

В процессе исследования наблюдению почти всегда предшествует создание закрепленной с помощью тех или иных языковых средств или же незафиксированной программы. Программа же есть не что иное, как своеобразная, облеченная в форму вопросов и методических предписаний совокупность уже сложившихся теоретических предписаний или гипотез об исследуемом объекте. Даже когда кажется, что у наблюдателя нет никакой программы, он в действительности обладает представлениями, полученными ранее, и чаще всего действует по программе, заложенной в процессе предшествующего обучения.

Но *программа* — это не только перечень вопросов, на которые надо в процессе исследования ответить. Она одновременно выступает и как схема, модель деятельности исследователя — система указаний, что и в каком порядке надо делать.

Поэтому для построения программы необходимо:

1) определить цель исследований и перечень нерешенных вопросов;

2) представить себе форму конечных результатов исследования (форму продукта познавательной деятельности);

3) уяснить характер берущихся нами за основу гипотезы, теоретической модели (или создать ее);

4) выбрать приемы и процедуры исследования (а при отсутствии готовых создать их);

5) установить этапы решения задачи и выявить их очередность;

6) определить пространственный и временной объект исследования и, в частности, объем выборки при применении статистического анализа;

7) наметить поэтапное распределение времени, сил и расходования средств.

Конечно, каждый из этих этапов зависит от других.

Основная методическая сложность разработки конкретных программ исследования определяется тем, что до сих пор не найдены закономерности, позволяющие сформулировать правила перехода от огромного количества факторов, влияющих на комплекс и свойства, которые связаны между собой в пределах комплекса, к ограниченному возможностями опыта числу наблюдаемых и изучаемых признаков.

По существу, это противоречие между сложностью объективной реальности и моделью, которую мы строим для ее изучения и характеристики. Программа всегда представляет собой своеобразную модель объекта. Перед наукой встает вопрос о принципах создания не всеохватывающих, а оптимальных программ.

Выбор метода тесно связан с целью исследования и практически неотделим от нее. Если задача исследования сформулирована точно и однозначно, так же точно и однозначно определяется и способ ее решения. Сведем различные этапы решения проблемы к следующему общему плану и будем считать его исходной формулировкой содержания термина «научный метод»:

1) сформулировать проблему;

2) составить план эксперимента (или серии экспериментов) необходимого для получения ответа на вопрос;

3) точно определить этапы работ (процедуру эксперимента), необходимые для получения исходных данных;

4) классифицировать и свести воедино результаты наблюдений (исходные данные);

5) проанализировать исходные данные;

6) сделать вывод из результатов анализа;

7) сформулировать гипотезу на основании сделанных выводов;

8) предсказать новые выводы исходя из сформулированной гипотезы;

9) проверить выводы с помощью дальнейших экспериментов;

10) принять или отвергнуть гипотезу на основании данных, полученных в предшествующем пункте, и ее соответствия или несоответствия предсказанию.

В науке теоретически и практически определены основные понятия, которые позволяют судить о точности экспериментальных исследований, о систематических ошибках полученных результатах.

Классификация методов науки

Так как эмпирический и теоретический уровни познания являются не только единым процессом восхождения от чувственно-конкретного к конкретно-общему, но и возвратно-восходящим процессом — спиралью, то должно существовать единство системы методов на всех уровнях познания, как возрастание степени общности. И путь познания географических реальностей не может быть иным. Каждому уровню познания — описанию, объяснению и рекомендации — присущи свои методы, а в целом они должны составлять, единую, неразрывную, логичную систему.

Характеристику методов, очевидно, надо начинать с методов постановки проблемы, которые лучше было бы назвать подходами, так как они не являются, в строгом смысле слова, способами достижения нового знания, а, опираясь на старое знание, дают возможность «оконтурить» проблему. К таким подходам следует отнести *диалектический* и *системный подходы и моделирование.*

Диалектический подход — это мировоззрение исследователя, основанное на его мирознании. Именно широкое знание способствует постановке проблемы. Системный подход способствует ограничению проблемы путем установления системообразующих связей и абстрагирования от прочих сторон предмета. На основании этого создается специфическая модель объекта, имеющая тесную связь с парадигмами данной отрасли

знания, которые и способствуют упрощению реального мира до исследовательских моделей.

Дальнейшая характеристика методов может быть построена по классической схеме: методы наблюдения, методы обобщения на эмпирическом и теоретическом уровнях.

Большое значение имеет использование в географических исследованиях таких общенаучных подходов и методов, как системный анализ, моделирование, математизация и др.

Сбор фактического материала производится на основе применения комплекса *частных методов* — методов анализа. Таким образом, частные методы дают первичную информацию, фактический материал, а общие — направляют частные на его сбор, и на их основе обрабатывается полученная информация.

И, наконец, *общенаучные методы* (моделирование, системный, логический, математический, сравнения и аналогов, в том числе сравнительно-географический) и *методы и технические приемы обработки полученной информации* (картографический, компьютерный, метод перфокарт и др.) пронизывают как общие, так и частные методы географического изучения, или, следуя терминологии К.К. Маркова, являются сквозными.

Среди географов нет общего мнения относительно системы методов географии. В разных работах имеются лишь той или иной полноты перечни различных методов: полевых исследований, выявления закономерностей — сравнительный, исторический, картографический и т. д. В самое последнее время географы обратили внимание на методы моделирования и системный анализ. Так, П.С. Кузнецов выделяет методы изучения морфологии — картографирование, профилирование; изучения вещественного состава — геофизический, геохимический, определение биологической продуктивности; изучения развития ландшафта — литологический, палинологический. Отдельно он пишет о методе моделирования, производственного эксперимента и комплексного анализа.

Попытки подразделения методов географии по истории внедрения, по пространственным, вещественным и временным структурам, а также по уровням знания, безусловно, плодотворны, так как раскрывают методы науки в процессе развертывания знания или в процессе раскрытия свойств, состава и строения объекта. Но, видимо, нет возможности составлять подробную классификацию методов с нахождением места для каждого конкретного метода исследования. Это трудно

и потому, что невозможно перечислить все применяемые в науке методы без пропусков, так как одни и те же методы могут быть использованы во многих или даже во всех науках.

Но отказаться на этом основании от систематизации методов было бы ошибочно, так как это означало бы признание отсутствия определенной системы географического знания.

Дискуссий и публикаций по вопросу о структуре методов практически не было. Отдельным аспектам этого вопроса посвящено несколько статей: А.А. Свиточа, В.С. Преображенского, Ю.Г. Саушкина, Ю.Г. Симонова, П.С. Кузнецова, А.Н. Ласточкина, К.К. Маркова и др. Большой интерес представляет пособие К.Н. Дьяконова, Н.С. Касимова и В.С. Тикунова «Современные методы географических исследований» (1996), в котором характеризуются современные направления применения общенаучных и общегеографических методов исследования. Однако в большинстве публикаций не рассматриваются регламентация и определение таких важных для понимания существа анализируемого вопроса терминов, как метод частный и общий, методология, методика. В толковых словарях и энциклопедиях можно найти различные их определения. Понятие метод определяется следующим образом:

- способ исследования явления;
- путь научного познания и установления истины;
- прием или образ действия.

Понятие методика определяется как совокупность способов, методов, приемов последовательного, наиболее целесообразного проведения какой-либо работы.

Понятие методология определяется как:

- учение о методе познания мира;
- совокупность приемов исследования, применяемых в какой-либо науке.

Сопоставление этих определений показывает, что они частично перекрывают друг друга или даже полностью совпадают. А отсюда и сложность их расположения в какой-либо иерархической последовательности, так как любое предложение, хотя и не будет лишено смысла, но и не будет принято как единственное.

Известно, что в качестве одной из характеристик методов географии называют обычно множественность используемых методов. Представляет ли собой это множество простую сумму или же систему соподчиненных методов? Равноценны ли все методы?

Бесспорно, что мы имеем дело не с механической суммой методов, а с их системой, комплексом, характеризующимся определенными взаимосвязями, координацией и субординацией. Усвоение самого факта взаимосвязи методов несложно. Намного сложнее вопрос о характере связей методов — об их равенстве или соподчиненности. Традиционное в науковедении подразделение методов на три уровня — философские, общенаучные (пригодные почти для всех областей знания) и специально-научные — уже отражает факт их соподчиненности. Однако решение вопроса о положении конкретных методов — дело непростое.

Значение, роль каждого метода не остаются неизменными в каждой из наук. Методики разных наук отличаются друг от друга не столько набором, сколько значением отдельных методов.

Порой стремление выявить субординацию методов невольно сопровождается преувеличением роли отдельных из них. Однако естественный ход событий приводит к тому, что необоснованные надежды отмирают, а рациональное зерно нового метода прочно входит в арсенал постоянных методов науки, становится ее традиционным методом. Так было, например, с аэрокосмическими и математическими методами, так же будет, вероятно, и с методами геоинформационного исследования геосистем.

Прежде чем перейти к вопросу о соотношении методов, обратимся к их классификации. Здесь ясности мало, и это объясняется тем, что методы могут быть рассмотрены с разных сторон — по их принадлежности к техническим приемам тех или иных наук (физические, химические и т. п.), по положению наблюдателя или приборов относительно изучаемых объектов (например, полевые и камеральные, наземные и воздушные), по состоянию изучаемого объекта (пассивные наблюдения и эксперимент), по положению в системе этапов познания (наблюдения, обобщения).

Наибольший интерес для организации взаимодействия ученых в коллективных исследованиях представляет последний подход. Это связано с тем, что познание представляет собой не индивидуальное одноактное действие, а сложный многоэтапный коллективный процесс.

Ю.Г. Симонов для упорядочения иерархической последовательности методов предлагает ввести понятие *«метод науки»*, включающее научные концепции, общие принципы и системы конкретных методик, как общий путь исследования, принятый в данной науке. Это

определение близко принятому нами понятию парадигмы. Научная концепция является базисом метода, общие концепции науки дают общие рекомендации для исследования. Так же важны для создания метода и общие принципы науки, и ее предмет, определяющие конкретные методы (методики) исследования. И общая концепция, и общие принципы науки получаются из опыта исследований и его отношения с окружающим миром предметов и явлений. Так объект и предмет связаны с методом науки.

Третий компонент метода — системы конкретных методов исследования (методики исследования) — в значительной мере определяются предметом науки и тесно связаны с целью выбранного анализа. Система конкретных методов всегда целенаправленна и состоит из некоторого набора частных методов, приемов, процедур и операций.

У Симонова получается следующий ряд соподчиненных методов: метод науки (общий метод) → конкретный метод → частный метод → → прием → процедура → операция. Операция является нижней, наиболее простой категорией метода науки (любое измерение, взвешивание и т. д.). Из обращения исключены термины методика и методология. Если в отношении первого это не вызывает сомнения (хотя этот термин и может быть использован в общем виде), то без второго не обойтись.

В зависимости от поставленных цели и задач в метод науки включается определенная система конкретных и частных методов, приемов, процедур и операций. Конкретные методы можно подразделить на методы анализа и синтеза, обобщения (эмпирического и теоретического), а по границам применимости — на общенаучные, сквозные и конкретно-научные. Частные методы можно подразделить по способу сбора фактического материала на полевые, камеральные и аналитические. Метод науки рассматривается нами как основной, определяемый парадигмой или частной методологией.

География изучает сложные пространственно-временны́е геосистемы. Главной методической направленностью при этом является оптимальное сочетание общенаучных, общих и частных методов, объединенных основным — пространственновременным анализом природно-социально-экономических геосистем. Успешному решению общегеографических задач будет способствовать расширение применения таких общенаучных методов, как моделирование, системный, логический, математический, сравнение и аналоги.

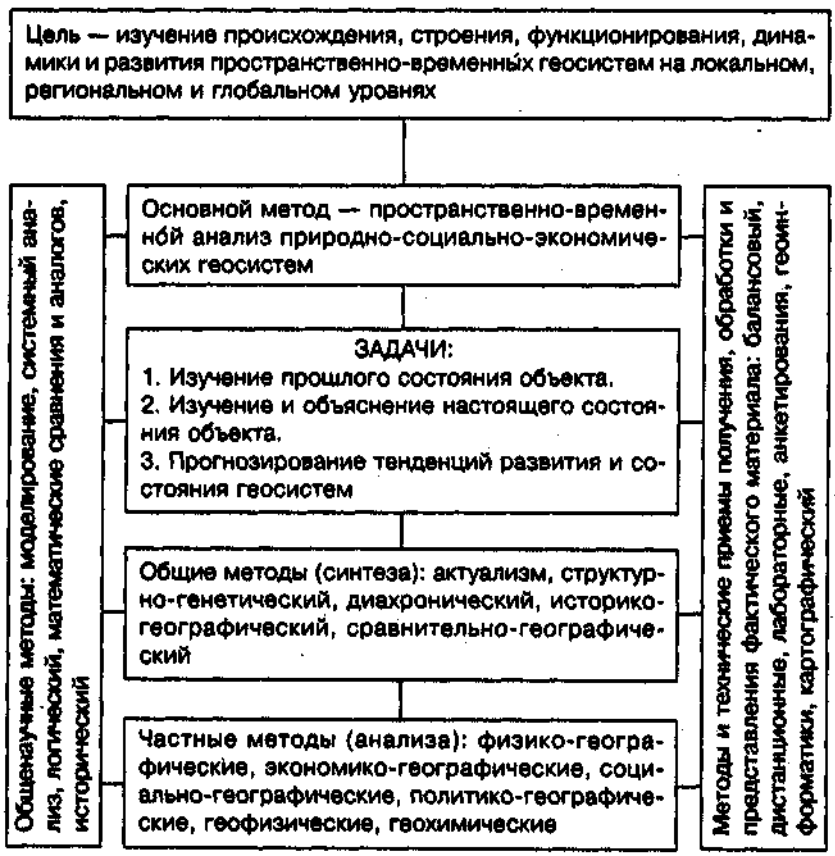
Одна из наиболее удачных попыток системного анализа структуры методов палеогеографии показана на схеме,

предложенной А.А. Свиточем. Эта схема вполне применима и к анализу структуры методов географии в целом. Методы предложено подразделять не на общие и частные, как это делается в большинстве работ, а на методы анализа и синтеза.

Мы предлагаем следующую структуру географических методов, в которой они группируются в соответствии с решаемыми задачами (схема 14). Основным методом является пространственно-временно́й анализ природно-социально-экономических геосистем. Он рассматривается как совокупность

Схема 14

Структура методов географии



методов, выявляющих состояния и процессы изменения геосистем во времени для их объяснения, пространственного анализа и прогноза развития.

Эта проблема разбивается на три задачи. *Первая* заключается в изучении прошлого состояния геосистем в конкретной пространственно-временной обстановке, *вторая* — в исследовании настоящего состояния объекта как результата конкретного пространственно-временного развития. *Третья* — в прогнозировании будущих тенденций развития и состояния геосистем на основе анализа их в прошлом и настоящем.

Решение поставленных задач базируется на применений общих методов, с помощью которых осуществляется синтез разнообразного исходного фактического материала. Их можно назвать также методами синтеза.

Сбор фактического материала производится на основе использования комплекса частных методов — методов анализа. Таким образом, частные методы дают первичную информацию, фактический материал, а общие — направляют частные на его сбор и на их основе обрабатывается полученная информация и осуществляется достижение поставленное цели — изучение происхождения, строения, функционирования, динамики и развития пространственно-временны́х геосистем на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Основная методическая направленность — применение комплекса сопоставимых методов, или методики сопряженного анализа. Это продиктовано сложностью объекта. В комплексной методике рационально сочетаются общие, или универсальные, и частные методы. Применение принципа комплексности повышает достоверность и надежность результатов, так как при этом обеспечиваются взаимный контроль и дополнение данных.

Говоря о методических особенностях пространственно-временны́х геосистем, необходимо учитывать определенную технологическую последовательность применения методов. В методических руководствах и рекомендациях этот вопрос чаще всего не затрагивается, между тем от особенностей технологии зависят не только производительность исследования, но также точность и сравнимость результатов. Вопросы получения сравнимых данных, корреляции, сведение и обобщение материалов, собранных различными учеными и по разным технологиям, частично освещаются в трудах по математической обработке результатов наблюдения объекта.

Методы наблюдения

Наблюдение — это первичный, но оттого и самый простой познавательный процесс. Все наблюдения можно подразделить на две большие группы — натурные и экспериментальные. Правда, в таком подразделении присутствует большая доля условности — и экспериментальное исследование может быть проведено с натурными моделями, с другой стороны, натурное наблюдение, проводимое на моделях, содержит элементы эксперимента. А то, что всякое наблюдение проводится на моделях, не подлежит сомнению, так как давно прошли те времена, когда география писалась наподобие песни кочевника: «Еду я по зеленому лугу, слева вижу дерево великое, справа — гору высокую...».

Прямое экспедиционное или стационарное наблюдение производится на натурных моделях, которые формируются, как принято в науках о Земле, на подготовительном этапе в результате изучения теоретических и портретных моделей объекта — текстов, карт, снимков и других материалов, а затем закрепляются в результате рекогносцировки площади предстоящих работ. В настоящее время на земной поверхности нет уже таких территорий, которые были бы совершенно лишены описаний, снимков и карт. Поэтому современный географ прежде всего на фактах наблюдения проверяет некоторые рабочие гипотезы, выдвинутые ранее, т. е. решает проблемы.

Однако все же следует указать, что *прямыми наблюдениями* охватываются явления, которые доступны восприятию органами чувств человека. Правда, при этом обычно также используются различные технические средства, усиливающие и объективизирующие восприятие — измерительные приборы и инструменты, увеличительная и дальномерная оптика и др.

Следует иметь в виду, что один и тот же объект рассматривается многими науками. Например, изучая лес, представители разных наук измеряют высоту, толщину и другие морфологические параметры модельного дерева. Но из этих наблюдений делаются разные выводы, сообразно предмету исследования соответствующей науки или целям конкретного исследования: в *ландшафтоведении* — об экологических условиях этого леса; в *ботанике* — о морфологии деревьев; в *лесотаксации* — о бонитете леса и т. д. Это же относится ко всем точечным модельным объектам — почвенному шурфу, расчистке обнажения и т. д.

Что касается *площадных наблюдений*, то основным методом является маршрутный ход по профилю или по заранее запланированной схеме следования. При этом в настоящее время нет нужды равномерного размещения профилей. Когда исследователь не имел на данную территорию ни текстовых, ни картографических и иных материалов и был лишен возможности быстрого обзора территории, он вынужден был для объективизации фактического материала делать профили с равномерным, или регулярным, расположением точек. Ныне, когда имеется возможность заранее смоделировать территорию, необходимость в таком трудоемком приеме отпала.

Кроме того, надо учесть, что на маршруте нельзя описать весь ход непрерывно, поэтому вынужденно приходится описывать дискретные участки («ключи») и точки для характеристики маршрута. Да и самими маршрутами нельзя покрыть всю территорию непрерывно. Чтобы придать описаниям непрерывный характер, географы используют профили, снимки и карты, а результат наблюдения оформляется в виде связанного описания и карт. Карты для площадных исследований предпочтительнее, так как они по своей сути не терпят «белых пятен».

Другим способом натурных наблюдений являются *стационарные исследования*. Они отличаются от маршрутных возможностью изучения изменчивых явлений на одном и том же месте, преимущественно при помощи закрепленных на одном месте приборов и установок. Эта особенность дает возможность судить о сезонной и многолетней изменчивости различных процессов — погоды, аспектов и сукцессий растительности, поверхностных геоморфологических и гидрологических процессов, физики и химии почв и т. д.

К первым полустационарам физико-географического характера нужно отнести Хреновский, Старобельский и Великоандольский лесничества, где по инициативе и под руководством В.В. Докучаева проводились широкомасштабные наблюдения над изменчивыми процессами и опыты по мелиорации засушливых земель. Однако специальные географические стационары в нашей стране стали появляться лишь с 50-х годов, да и число их, если не считать полустационары и базы практики студентов географических факультетов, невелико. Трудоемкость наблюдений не позволяет надеяться на сеть географических стационаров, аналогичную сети гидрометеорологических станций и постов. Поэтому немногочисленные научные станции в настоящее время служат лишь базой отработки идей и методик. В этом

свете более перспективными представляются полустационары, которые, опираясь на опыт известных стационаров, могли бы проводить наблюдения в составе экспедиций в сочетании с маршрутными исследованиями. Они могли бы быть краткосрочными, сезонными, с сокращенной программой.

К натурным наблюдениям также могут быть отнесены некоторые опосредованные методы исследования. В первую очередь сюда относится индикационный метод, когда наблюдению подвергаются физиономически четкие элементы природы, которые отражают свойства других, скрытых от непосредственного восприятия явлений природы. Чаще всего индикаторами служат растительный покров и скульптурные формы рельефа. Они могут раскрыть внимательному исследователю свойства почв и грунтов, некоторые особенности местного климата. Это быстрый и при достаточном опыте исследователя вполне надежный, недорогой метод, замещающий длительные наблюдения или дорогостоящие горные выработки. Недостаток индикационного метода в необходимости разработки для каждого региона своей системы индицирования. Например, западина на поверхности может указывать на карст, провал подземной выработки, вытаивание подземных льдов, суффозию и др.

В определенной мере каждая точка или «ключ» тоже являются опосредованием, так как полученные на них сведения экстраполируются на площади. Только путем опосредования изучаются также горизонтальные переносы. Движение тепла в атмосфере и гидросфере, движение воздуха, вещества в почвогрунтах можно установить только опосредованно — путем исследования процесса на точках с последующим логическим анализом относительно качества и направления движения.

Весьма разнообразны натурные наблюдения в различных отраслях социально-экономической географии. Примерами могут служить наблюдения территориальных особенностей землепользования (в небольшом, ограниченном ареале), характерных форм сельского расселения, изучение интенсивности движения пассажирского транспорта (на перекрестках улиц городов).

В последние годы одним из важнейших методов натурных наблюдений стало использование космической информации, особенно ценной для наблюдения за быстротечными процессами типа облачности, фронта таяния снега, продвижения лесных пожаров.

Надо признать, что в настоящее время лучше разработаны методы наблюдения над топическими системами, где энергетическая сторона изучается физическими методами, а вещественная — методами химии и отчасти биологии. Между тем более географичными могли бы быть наблюдения над хорическими системами, вернее, над пространственными отношениями хорических систем. В решении этой проблемы одну из ведущих ролей могут сыграть балансовые методы. Это группа расчетных методов для *анализа*, *прогнозирования* и планирования *развития динамических систем* с установившимися потоками ресурсов и продукции («затраты — выпуск», «производство — потребление», «ввоз — вывоз», в общем виде — «приход — расход») и с детерминированными зависимостями между приходной и расходной частями.

Эксперимент

Что касается наблюдений в условиях эксперимента, то следует различать это понятие в широком и узком смысле. Приходится часто слышать такие фразы: жизнь на Земле является экспериментом, поставленным природой в космическом масштабе; течение Эль-Ниньо является крупным экспериментом, поставленным природой в региональном масштабе; *хозрасчет* — это широкомасштабный производственный эксперимент и т. д. В этих выражениях имеется определенный смысл, так как каждое из них отражает неординарное явление, наблюдение над которым дает такие факты, которые нельзя получить, находясь в кругу привычных, известных явлений.

Следовательно, в предельно *широком смысле*, эксперимент предполагает активность субъекта. В случае с природными явлениями типа вышеприведенных активность субъекта проявляется в целевой установке исследования, направленной на получение данных, которые в других условиях нельзя получить. В случае с общественно-историческими явлениями активность субъекта, кроме целевой установки исследования, предполагает и активность общественных отношений как объекта исследования. Следовательно, эксперимент — это не индифферентное описание или поиск «на авось», а всегда проверка какой-либо рабочей гипотезы, решение реальной проблемы, ограниченной на предшествующих этапах исследования.

В такой широкой трактовке под экспериментом можно понимать способ поиска любой зрелой науки, имеющей установившиеся теории, следовательно, поднявшейся до уровня выдвижения осмысленных проблем — гипотез. Поэтому можно согласиться с А.А. Крауклисом, который после анализа многих дефиниций понятия ***эксперимент*** пришел к следующему определению: ***это в конечном итоге получение*** **новых фактических данных путем целенаправленной, планомерной активно-избирательной работы с конкретными предметами и явлениями. Любое натурное наблюдение стационарного или вообще повторяющегося характера является экспериментом при условии четкой фиксации изменяющихся условий как факторов динамики наблюдаемого явления.**

Даже при такой широкой трактовке к эксперименту относятся только исследования, имеющие четкую целевую установку, посвященную проверке определенной идеи. Индифферентная фиксация фактов типа гидрометеорологических наблюдений не может быть отнесена к эксперименту.

В узком смысле понятие эксперимент предполагает исследования на управляемых физических моделях, где путем сознательного и измеряемого изменения условий можно четко учитывать реакцию моделируемого объекта. Эксперимент проводится по строго продуманному, теоретически обоснованному плану. В этом случае хотя бы немногие стороны реакции объекта могут быть предсказаны заранее, и задача исследования заключается в экспериментальном подтверждении некоторых идей, предсказанных теоретически. В узком смысле слова, ***под экспериментом понимается исследование на моделях с контролированно изменяемыми условиями.*** При таком строгом понимании географической науке экспериментальный метод недоступен.

Однако при наличии точного знания замысла человеческой деятельности целенаправленные наблюдения над изменяемыми ландшафтами можно было бы, со значительной долей условности, отнести к эксперименту в узком смысле слова. Такие сооружения и комплексы, как дороги, здания, каналы, сельскохозяйственные угодья, создаются по заранее обдуманному и рассчитанному плану — проекту, в создании которого участвуют самые разные специалисты. Проект, следовательно, можно считать как заранее продуманное и строго учитываемое изменение условий существования геотехнических систем. Поэтому целенаправленное изучение жизни сооружения

или комплекса сооружений в их новой среде и влияние первых на вторую можно считать экспериментом. Но наблюдение над непланомерно измененными ландшафтами, когда неизвестно начало и цель действия человека, к эксперименту отнести нельзя.

Приобщение географии к экспериментальному методу, видимо, состоит не в искусственной стимуляции или искусственном сдерживании природных процессов, как это делается в фундаментальных науках — физике, химии и биологии, — а в исследованиях на натурных моделях в условиях производства с последующей интерпретацией полученных данных на исследуемые проблемы — аналогией, интерполяцией, экстраполяцией. Нельзя однозначно воспринимать результат эксперимента, так как он ставится на определенных моделях, созданных на базе посылок, которые могут быть и ограниченными, и просто ошибочными. Особенной осторожности требуют факты географии при изучении взаимодействия общества и природы. Наличие региональных различий природы приводит к разному эффекту одного и того же вида деятельности человека в разных местах.

Методы обобщения

Какими бы методами — простыми, сложными, архаичными, ультрасовременными — ни проводилось исследование, результатом наблюдения является дискретное отражение действительности — научный факт. Даже при зрительном восприятии содержится некоторый элемент обобщения, так как человек в большинстве случаев, когда ему не нужно фиксировать внимание на одном предмете, видит мир обобщенно. Но отсюда дискретность факта, как фундаментальное его свойство не исчезает, ибо, познавая мир, человек вынужден его расчленять. Он формулирует понятия — сначала единичные, затем общие — и восходит к категориям. *Формулировка понятий* происходит в процессе обобщения путем группировки фактов.

Надо всегда иметь в виду, что обобщение не самоцель, так как практическую значимость имеет лишь единичное. Каждое место, каждое угодье уникально. Мы выращиваем хлеб не на угодье (урочище), а на конкретном поле. Отдыхая, не воспринимаем ландшафт вообще, а воспринимаем конкретный пейзаж. Не отравляемся вообще, а нас отравляют выбросы

конкретных предприятий. Истина всегда конкретна. Но чтобы подойти к данному конкретному, мы проходим этапы эмпирического и теоретического обобщения. Общее необходимо для более глубокого познания единичного.

Переход от эмпирического уровня обобщения к теоретическому вполне заметен, и методы, используемые на разных уровнях, также различны.

1. Методы эмпирического обобщения.

Академик Н.Н. Моисеев считает, что смысл термина «эмпирическое обобщение» состоит в том, что в качестве отправных позиций для любого анализа должны использоваться утверждения, не противоречащие эмпирическим данным, т. е. нашему опыту, приобретенному в практической деятельности. Следование этому принципу позволяет повысить вероятность реализации предлагаемого события, но не дает гарантий в том, что выводы, полученные на основе эмпирических обобщений, будут обладать абсолютной достоверностью. Эмпирическое обобщение — это всегда некая интерпретация реальности, и она не единственна: одному и тому же множеству эмпирических данных могут отвечать разные эмпирические обобщения. Человек всегда принимает решения в условиях риска и неопределенности, устранить которые невозможно.

Всеобщим методом эмпирического обобщения стал *сравнительный метод*, объективное основание которого заключается в разнообразии мира. Именно путем сравнения производится систематизация фактов с последующим выявлением сходства или различия между ними. Выяснив эти последние, факты группируют в принятой в данном исследовании системе: производится типология и таксономия, пространственная группировка и периодизация.

Систематизация и классификация (в логике нет четкого различия этих понятий) есть упорядочение предметов и явлений в любом аспекте — формальном, генетическом, внешнем и т. д. Д.Л. Арманд правильно осуждал тех, кто считает, что классифицировать можно только по важнейшим признакам, утверждая при этом: «И даже классификация городов по алфавиту их названий может быть очень полезной для составления указателей к атласам»[1].

Типология есть группировка по признаку, общему для всех классифицируемых предметов и явлений. Это понятие более

---

[1] *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте (Основы теории и логико-математические методы). М., 1975. С. 139.

узкое, чем классификация, ее разновидность. При типологии выбираемый признак должен быть типичным для всего данного ряда объектов.

Другая разновидность классификации, широко применяемая в географии, — *таксономия*. При таксономии объекты разделяются также по определенным признакам, но группировка строится по иерархии, т. е. подчиняется субординации. При этом по мере движения «сверху вниз» увеличивается гомогенность классифицируемого явления, а при движении «наоборот» — уменьшается, т. е. теряется богатство единичного, но путем выявления в общем наиболее существенных признаков огромного количества единичных явлений усиливается глубина всеобщего.

В географии сравнительный метод проявляется, главным образом, в виде сравнительно-пространственного (сравнительно-географического) метода, который заключается, например, в пространственной группировке ландшафтов в виде физико-географического районирования.

Сравнительно-пространственный метод в географии изначально организовывался в форме картографического изображения. Считается, что мера картографируемости явления прямо связана с мерой его познанности. Причем широкое развитие тематического картографирования существенно обогатило географию. Карта — один из важнейших продуктов географии; в ней обобщаются пространственно организованные географические факты. Это жестко фиксированная в пространстве форма географического знания.

Рассматриваемый метод в широком понимании применяется на всех этапах географических исследований. В предполевой камеральный период он используется для оценки соответствия исходного материала программе исследований (точность, масштаб, информативность и т. п.). Исходный материал обширен, и поэтому одним из основных критериев отбора должна быть его сравнимость. Единичные сведения имеют, как правило, ограниченное применение. Важная область использования сравнительного метода в предполевых условиях — выбор наиболее адекватного программе метода исследований. Если применяется комплекс методов, то входящие в него методы должны обеспечивать получение сопоставимых показателей.

Самые простые сравнения в полевых географических исследованиях — между изучаемым объектом и эталоном. Более

сложная процедура осуществляется при картографировании объектов и их состояний. Обычно в основе этих сравнений лежат операции создания группировок, и сущность последующей работы заключается в их соотнесении. Важные моменты при этом — выбор признаков, их оценка, ранжирование и т. п.

Цель географических сравнений в полевых исследованиях, при камеральной обработке фондовых материалов, дешифрировании аэро- и космофотоснимков — установление количественных и качественных показателей, их описание и анализ для получения выводов о пространственно-временной структуре географических объектов, их функционировании, состоянии и потенциале. Обширна также область применения сравнительно-географического метода в прикладных исследованиях. Здесь географические сопоставления используются чаще всего.

При географическом анализе сравнения могут привлекаться и для проверки достоверности значений показателей. Она осуществляется путем повторного наблюдения или параллельного применения разных методов. Этот вид сопоставлений широко используется в пространственном анализе, меньше во временном (развитии и динамики). Достоверность географических показателей в камеральных условиях определяется следующим образом (применительно, например, к природно-территориальному комплексу — ПТК):

1) сравнением различных показателей, отражающих состояние ПТК в определенном временном «срезе». В этом случае сопоставление направлено на выявление внутренней согласованности показателей. Проверка опирается на наличие внутренних взаимосвязей между природными компонентами, процессами;

2) сравнением различных источников, содержащих сведения о состоянии ПТК в определенном временном «срезе»;

3) сравнением различных способов получения показателей; в зависимости от целей географического исследования могут выбираться наименее (с малой точностью измерения) и наиболее (с более точными измерениями) трудоемкие методы;

4) сравнением временных рядов знанений показателей для выявления аномальных значений на фоне относительной стабильности других и пространственным сопоставлением значений показателя в одном типе ПТК. Обнаруженные аномалии могут рассматриваться как ошибка отнесения данного ПТК к определенному типу или ошибка измерения (записи) показателя.

Сравнительно-географический метод раскрывает наиболее общие свойства географической оболочки, служит средством познания ее структуры, характера функционирования,

динамики и развития. Данный метод применяется при выявлении и отображении качественных и количественных различий одноименных природных объектов и процессов. Сопоставление географических объектов производится по составу, структурным связям, генезису, типу функционирования. Географическое сравнение используется для установления закономерности пространственной дифференциации объектов, изучения их динамики и развития. Применяемые в пространственно-временном анализе показатели должны характеризовать основные факторы, определяющие структуру, тип функционирования и тенденцию изменения объекта.

Важный момент в исследовании изменений геосистем — выбор временно́го интервала между их состояниями, которые представляют собой некоторое соотношение параметров, характеризующих природные или производственные комплексы в какой-либо промежуток времени. Поскольку главными свойствами географических объектов являются их структура и функционирование, полезно именно эти признаки объекта включить в описание состояний. Масштаб времени различен при рассмотрении динамики и развития, но всегда должны изучаться количественные состояния, которые отражают последовательную смену изменений. Временно́й интервал может быть постоянным или изменяющимся. Во втором случае он согласуется с характером изменения. Длительность наблюдения за сменой состояний зависит от целей исследования и природы анализируемых процессов: от довольно небольших интервалов (стексов) при изучении динамики до тысячелетий при изучении развития (смен ландшафтов). Плодотворным направлением в ходе исследования изменений является разработка иерархической структуры временны́х состояний (периоды, этапы, фазы и т. п.).

В географических исследованиях при пространственном анализе широко используется *сравнение одноименных явлений*. Здесь применяются сопоставления двух видов — сравнение природных и социально-экономических комплексов и показателей по тестовым участкам, ключам, странам, экономическим районам и т. п. Специфика пространственного сопоставления заключается в том, что рассматривается не один объект, как при временном сравнении, а какая-то совокупность, которая должна иметь одинаковую природу. Пространственное сопоставление используется и для выявления закономерностей развития природных комплексов. Это

осуществляется путем сравнения состояний одинаковых комплексов, которые отражают различные ступени их развития.

Объектами пространственного сопоставления могут быть природные комплексы (или экономико-географические объекты) различных таксономических рангов, отдельные компоненты, показатели. Значительно различаются процесс и результаты сравнений одиночных явлений. Первый в отличие от массовых явлений обладает более определенным набором показателей (признаков), вторые, как правило, однозначны.

В качестве эталона базы сравнения выступает конкретный географический объект или обобщенные усредненные данные. В практике ландшафтных исследований сравнение часто осуществляется с так называемым типичным зональным природным комплексом. Определенную трудность представляет сопоставление природных комплексов, имеющих разный генезис, свои закономерности функционирования и своеобразное содержание.

Особенностью географических исследований является широкое использование *сравнений разноименных объектов* для установления и отображения качественных и количественных отношений между разноименными природными компонентами ландшафта с целью выявления закономерностей изменения одного показателя относительно другого. Данное сопоставление применяется при анализе явлений: а) находящихся в причинно-следственных связях; б) состоящих в некоторой общей связи; в) взаимосвязей с породившей их окружающей средой, т. е. сравнивается качественное и количественное соответствие природных компонентов, взаимосвязей частей и целого.

Особый вид географического сравнения — *сопоставление развития природного комплекса (или иного географического объекта) с разработанным прогнозом.* Этот вид сравнения служит для корректировки географического прогноза, который, как и ретрогноз, имеет вероятностный характер. Ожидаемое состояние природного комплекса задается в виде интервалов. В отдельных случаях выполняются несколько вариантов географического прогноза. Тогда задача сравнения заключается в установлении отклонений изменения геосистем от прогнозируемого с целью внесения необходимых уточнений. Эта задача решается как в долгосрочном прогнозировании, так и в средне- и краткосрочном.

Сравнительно-географический метод сохранил свое значение и при изучении медленно протекающих процессов.

В случае недоступности наблюдений природных процессов во времени изучение временного мгновенного состояния многих однотипных объектов, рассеянных в пространстве, позволяет моделировать их структуру, вид внутрисистемных связей и развитие в условном времени. При возникновении соответствующих условий возможно приведение модели к масштабу абсолютного времени.

В практике географических работ объективно существуют три вида сопоставлений: пространственное, временное и адекватности прогноза изменения геосистем.

Важный аспект географических сравнений — выбор количества и видов признаков. Ландшафт, или территориальный производственный комплекс — это всегда сложная система, которая включает множество элементов и связей. Сопоставление может производиться в одном или нескольких отношениях, опираться на внешние или внутренние существенные свойства, косвенные и прямые признаки. В последнее время особую актуальность приобретают пространственно-временные сравнения: стационарные наблюдения и их увязка с динамикой географической оболочки. Методологические и методические вопросы данного вида сопоставления пока еще слабо разработаны. Они являются логическим продолжением локального и регионального направлений исследования природы и составляют элементы единой системы мониторинга географической среды.

Ю.Г. Саушкин обращает внимание на то, что «сравнение объектов... со многими признаками (особенностями) есть прежде всего «перебор» признаков с отнесением их к различным группам по степени общности и различий. Сопоставляя эти группы признаков при помощи факторного анализа, возможно выделить те из них, от которых в наибольшей степени зависят остальные... Большую роль в этом методе играет сравнение конфигурации, протяженности, зональности, радиальности и других пространственных форм...». И далее он добавляет: «Для сравнения стран, районов, городов, промышленных узлов как целостностей нужно глубокое качественное знание этих объектов, особенно их генезиса»[1].

При сохранении ведущего значения сравнительно-пространственного метода важное значение сохраняет и *сравнительно-исторический метод*, принявший в географии формы

[1] *Саушкин Ю.Г.* Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., 1973. С. 471.

генетического, палеогеографического и *диахронического методов*.

Генетический метод, обоснованный рядом наших географов, предполагает изучение происхождения предметов и явлений исходя из источников развития географических объектов. Определение генезиса географических явлений в настоящее время не может считаться очень сложной проблемой. Во многих случаях генезис рельефа, почв, растительности и водоемов, социально-экономических объектов может быть определен сразу и однозначно.

Палеогеографический метод развит в отечественной географии в трудах К.К. Маркова. Этот метод основан на изучении следов действий разных динамических процессов на ландшафты прошлого. Причем организующим началом метода служит периодизация развития — способ группировки исторических фактов по временны́м срезам. В этом отношении периодизация в исторических исследованиях заменяет классификацию в учении о структуре природы и районирование в географии. И точно так же, как и любая классификация, периодизация может быть формальной — чисто хронологической и содержательной — по изменению внутреннего противоречия рассматриваемого явления. Содержательная периодизация представляет собой сокращенное изложение или модель сложного исторического процесса. Но и формальная периодизация имеет определенное служебное значение, способствуя временно́й организации обширного исторического материала. Во всяком случае, любое исследование развивающихся предметов и явлений предполагает периодизацию.

Для изучения взаимодействия общества и природы в разных регионах разрабатывается *диахронический метод*, который позволяет связать исторические срезы и определить общие тенденции развития географического объекта за историческое время. Но при всем этом абсолютно отграничивать диахронический метод от палеогеографического нет никаких оснований. Разница лишь в документах. Палеогеографический метод оперирует естественными документами, а диахронический — преимущественно историческими: старые тексты, карты и т. д., но учитывает и следы естественных событий в природе. В конечном итоге, оба этих метода, наряду с генетическим, работают на выявление тенденции развития естественных и измененных ландшафтов.

Исторический метод тесно связан с *принципом историзма*, который заключается в изучении явлений с учетом конкретно-

исторических условий, с учетом условий того времени, когда происходило событие. При изучении исторического среза развития следует рассматривать явление в той среде, которая существовала в изучаемое время. Так, рассматривая пространственную дифференциацию ландшафтов прошлого, мы должны учитывать наличное тогда распределение суши и воды, общую циркуляцию атмосферы того времени, стадию развития органического мира, климатический цикл, уровень развития производительных сил и связанных с ними способов природопользования.

Особенностью использования сравнительно-пространственного метода относительно прошлого времени является региональная интерпретация исторических фактов. Вне привязки событий к определенным местам не может быть действенного исторического знания. В этом заключается единство географического пространства и времени.

В сравнительном методе география имеет наиболее общий метод группировки фактов в пространстве и времени. Именно посредством этого метода от дискретных фактов восходят к обобщениям типа классификации и периодизации, которые предшествуют формулировке законов, т. е. от эмпирического обобщения — к теоретическому обобщению.

2. Методы теоретического обобщения

Абстрагирование и *формализация*. Классификация, территориальная группировка и периодизация — это и «полочки», по которым удобно расположить материал, и установление узловых моментов в строении, свойствах и развитии изучаемых явлений. Отсюда и проистекает важное обобщающее значение указанных методов. Однако при всем этом на этапе систематизации завершается лишь чувственно-конкретное знание. Началом же теоретического знания является формирование понятий и законов.

Законы могут быть выведены при наличии достаточно высокой абстракции. Почвенные зоны В.В. Докучаева на его карте — это в высшей степени абстрагированное изображение, предельно обобщающее распространение почв северного полушария. Но если бы он шел по пути изображения всех микроареалов почв, которые и изучаются при полевых исследованиях, он вряд ли бы сформулировал закон природы.

Абстрагирование, как метод познания, используется на всех этапах исследования. Это связано с тем, что существуют два вида абстракции: *абстракция-отвлечение* и *абстракция-*

обобщение. Абстракция-отвлечение используется вследствие того, что познание не может сразу охватить предмет в целом и исследование всегда вынуждено идти путем рассмотрения отдельных сторон и постепенного синтеза этих сторон.

Особенно важно использование абстракции-отвлечения на постановочном этапе исследования. Она исходит из представления о многообразности изучаемого объекта и необходимости сосредоточения внимания на одном из многочисленных отношений и свойств.

При теоретических обобщениях оперируют уже не с объектом, который можно измерить, взвесить, переместить. На данном этапе пользуются только абстракцией-обобщением. Абстракция-обобщение образует понятия, законы и теории путем элиминирования случайного, несущественного и установления только общих свойств из многочисленных определений. В этом смысле абстракция-обобщение есть синтез, и противостоит абстракции-отвлечению (анализу) не как суммирование рассмотренных элементов, а как мыслительная операция опосредования общих свойств.

Например, описывая пустыни Прикаспийской низменности, мы указываем на ровную поверхность ниже уровня Мирового океана, бэровские бугры, шоры и т. д. Говоря же о зоне пустынь мира, мы вынуждены будем указать лишь некоторые свойства ландшафтов: аридный климат, распространение сероземов, солончаков, ксерофитов, галофитов. Когда же формируется понятие ландшафта, все конкретные характеристики заменяются понятием о компонентах и их взаимосвязях. Но такое внешнее «обеднение» содержания понятия позволяет выделить в большом количестве предметов необходимое, общее, закономерное и использовать это обобщение для выработки общих понятий, законов, теорий и концепций. В рассмотренном случае понятие ландшафта отражает все разнообразие природы земной поверхности на всех таксономических уровнях и лежит в основании всей физической географии как науки, являясь основным ее понятием.

Результатом абстрагирования является *формализация*. На этапе абстракции-отвлечения, как ее непосредственный результат, возникает упрощенная модель формального характера. Так можно сказать о любом бланке описания точки, который, отсекая многообразное содержание явления, ориентирует исследователя на физиономически четкие, легко измеримые стороны объекта, т. е. ориентируют его преимущественно на

форму явления. Также и блок-схемы, которые широко внедряются в нашу науку как модели объектов, являются лишь представлением исследователя об их функциональной структуре.

Но здесь нас больше интересует формализация как обобщение, т. е. результат абстракции-обобщения. Сущность формализации как обобщения состоит в абстрагировании от содержания предметов и явлений. В предельном случае формализация приводит к оперированию одними символами. Объективным основанием такой замены содержательного формальным выступает единство содержания и формы, качества и количества.

В географии используется довольно большое количество символов: схематических — графики, диаграммы, профили; картографических; химических и математических. Но в какой степени их можно назвать формализацией-обобщением?

На графиках зависимостей и профилях происходит обобщение массовых данных, получаемых при наблюдениях и расчетах, так как в них количественные данные переводятся из дискретности в общее. Например, температура воздуха в какой-то момент относится только к этому сроку, но ни к какому другому. То же относится к любому другому эмпирическому материалу — высоте террасы в измеренном месте, глубине протаивания мерзлых пород и т. д. Эти одиночные данные при современной изученности природы не имеют большой научной ценности. Только графическая обработка многих единичных измерений может позволить найти связи между ними и возвести из единичного в особенное и общее. По четырем и более наблюдениям находят суточный ход температуры, среднесуточные дают годовой ход; на топографическом профиле находят все высоты и глубины, хотя непрерывно измерить весь маршрутный ход невозможно и ненужно, и т. д. Многие графические методы позволяют находить и скрытые связи между явлениями. Это относится, например, к комплексным ландшафтным профилям, где можно найти связи между различными компонентами. Расчетные графики служат также для быстрого нахождения значений функций по значениям аргументов. Например, достаточно установить уровень воды в реке, чтобы по расходной номограмме найти значения расхода воды и скорость течения.

Точно так же обстоит дело с *картографическим изображением*, где из единичного в общее возводится пространственное расположение предметов и явлений. История географических

открытий дает нам материал о подвигах, совершенных во имя закрытия «белых пятен». Не зря считается, что мера картографируемости, в сущности непрерывное заполнение пространства, отражает меру познанности явления.

Формализация материала в схематических символах является одним из самых распространенных методов эмпирического обобщения материала и широко используется в географии.

Что касается остальных символов, то они используются в расчетных операциях. Причем всякие уравнения решаются по правилам исчисления однозначно, независимо от того, о чем идет речь: поголовье скота, народонаселении, водном балансе. В этих уравнениях достаточно знать часть параметров, чтобы по ним вычислить искомые параметры без дорогостоящих полевых или экспериментальных работ. Однако подобная формализация может быть адекватной и продуктивной, если она достаточно полно отражает содержание. Только глубокое изучение содержания может привести к правильному отображению его в форме.

Примером такой содержательной формализации явилось выражение закона географической зональности в уравнении радиационного индекса сухости, которое способствовало выведению периодического закона зональности и получению количественных характеристик типов зональных ландшафтов. Без содержательного многолетнего исследования географических зон такая продуктивная формализация вряд ли могла осуществиться. Поэтому вполне можно говорить о том, что формализация является диалектическим отрицанием содержательных исследований, получивших законченную форму в понятиях, законах и теориях. Развивая эту мысль, можно говорить о формализации как методе теоретического обобщения, дающего возможность подняться к более высокой ступени обобщения, достигнуть путем обеднения содержания понятий большей общности.

Формализация в географической науке поможет проникнуть в такие области мышления, где невозможно составить правильного теоретического представления исходя только из предметных сущностей. Порукой тому являются попытки трансформации картографических изображений в картоидах, глубже отражающих пространственные отношения; использование графопостроительных машин, различных расчетных формул и электронно-вычислительных машин.

Но нельзя забывать, что формализация — только этап, а не цель познания, она даже не самая высокая ступень познания, а метод достижения строгого, однозначного понимания объективной реальности, на основе которого можно делать надежные прогнозы и рекомендации.

Кроме того, у формализации имеются свои естественные пределы. Ее можно использовать там, где имеются устойчивые характеристики, связи и отношения, и только в тех случаях, когда есть необходимость строгой, по возможности однозначной, характеристики.

А там, где возникает необходимость гарантированного управления, количественной характеристики, должны вступить на сцену формализмы, которые отражают содержание вещества и энергии, а также их движения в количественных выражениях и в исчисляемых отношениях друг с другом.

Географические открытия

К числу результатов научного географического познания, несомненно, относятся и открытия — одно из фундаментальных понятий истории и теории науки.

В «Энциклопедическом словаре географических терминов» (1968) «географическое открытие» трактуется как нахождение новых географических объектов или географических закономерностей. На ранних этапах развития географии преобладали открытия, связанные с нахождением новых географических объектов. С развитием географии как науки все большее значение приобретают открытия, приводящие к выявлению эмпирических и теоретических закономерностей, углублению познания сущности географических явлений и их взаимосвязей[1].

Речь идет о двух группах географических открытий — территориальных и теоретических. Первая группа (территориальные открытия) характеризуется как географические открытия в их традиционной трактовке, т. е. открытия, связанные с созданием карты земного шара (включая и океанографические открытия).

Не останавливаясь на различных подходах к оценке этих категорий (что является предметом истории географических

[1] Энциклопедический словарь географических названий. М., 1968. С. 266.

исследований и открытий), обратим внимание на уровни территориальных и акваториальных открытий, обусловленные историческими этапами в процессе познания поверхности земного шара.

1. *Первоначальный этап территориальных открытий*, связанный с появлением зачатков науки, зачатков карты — этап открытий локального (местного) уровня, когда географический кругозор открывателей, как правило, еще очень узок — ограничен обычно локальными рамками обитания отдельных племен.

Вместе с тем и на этом этапе были совершены выдающиеся открытия. Например, первооткрытие Полинезии принадлежит к числу самых замечательных событий, относящихся к открытиям локального уровня.

2. *Этап открытий регионального уровня* — новая ступень территориальных открытий, связанная преимущественно с географическими знаниями разных народов древнего мира и средневековья о тех или иных регионах и странах мира. На этом этапе обширные территории Америки (Мексика, Центральная Америка, Андское нагорье) были открыты инками, ацтеками, майя; состоялись открытия викингов в Северной Америке.

3. *Этап территориальных открытий мирового* (глобального) *уровня*, обусловленный новой ступенью в истории человечества, связан с зарождением и развитием капиталистического производства, созданием мирового рынка, значительным расширением географического кругозора народов различных континентов и стран.

Все открытия этого уровня находят освещение на мировой географической карте, включающей оба полушария Земли. Н.Г. Фрадкиным (1972) была предпринята попытка выявления уровней *открытий физико-географических закономерностей, т. е. теоретических географических открытий*. Он выделил:

1) открытия элементарно-хорологического уровня, к которым, в частности, относятся некоторые открытия XV—XVII вв., касающиеся природной зональности (установление последовательных изменений растительности с высотой и т. п.), пространственных соотношений отдельных природных элементов и простейших причинных зависимостей, вызывающих эти соотношения;

2) открытия компонентно-исторического уровня, примером чего является новый уровень открытий зональных закономерностей, отчетливо выраженный в трудах А. Гумбольдта, для

которого наиболее важным представлялось «отыскание законов природы, исследование порядка, необходимо связывающего все явления, все изменения, происходящие во Вселенной»[1]. В этом отношении характерно название одной из работ Гумбольдта — «О закономерностях, наблюдаемых в распространении растений»;

3) открытия комплексно-динамического уровня (конец XIX—XX вв.), переход к которым связан с выявлением новых зональных закономерностей; важным рубежом в этом процессе стали открытия В.В. Докучаева, установление им целостности к неразрывности географической среды.

Анализируя характер теоретических открытий в социально-экономической географии, Ю.Г. Саушкин выделяет следующие пути (области исследования), ведущие к экономико-географическим открытиям: 1) социально-экономические карты как первичное открытие; 2) открытия, связанные с генерализацией карт и картометрическим анализом; 3) составление карт различных социально-экономических (экономико-географических) полей с нанесенными на них статистическими поверхностями методом изолиний, что позволяет выявить современный социально-экономический «рельеф» и его исторические изменения; 4) исследования территориальной организации экономико-географических «каркасов»; 5) открытие социально-экономических территориальных систем; 6) открытие экономико-географических структур.

Географическая картина мира

Конечным итогом, результатом развития географического знания является *географическая картина мира* — одно из наиболее общих понятий географической науки. Прежде чем перейти к раскрытию сущности этого понятия, обратим внимание на содержание понятия научная картина мира. **Она рассматривается как систематизированное и целостное представление о мире в виде совокупности наиболее фундаментальных, имеющих как прикладное, так и теоретическое и философское значение концепций современной науки.**

---

[1] *Гумбольдт А.* Космос. Опыт физического мироописания. Изд. 2-е. Ч. 1, 2. М., 1862. С. 29.

Наряду с общенаучной картиной мира, существуют отдельные частнонаучные картины. Каждая из них отражает не весь мир, а только мир, наблюдаемый с позиций данной частной науки.

Впервые термин *картина мира* (в дальнейшем КМ) появился в конце XIX в. в смысле физической картины. После некоторых дискуссий к настоящему времени сложился статус понятия научной КМ как части мировоззрения и общей культуры. Общепризнано, что КМ не что иное, как *образ мира*, и как таковой он, конечно, субъективен, т. е. зависит от уровня знания мира в целом. Так, физическая КМ прошла этапы механической, электродинамической и квантово-релятивистской картин. Эволюционная КМ в биологии прошла дарвиновский, менделевско-дарвиновский и синтетический этапы. Картина мира как образ является лишь частью, элементом мировоззрения, под которым понимается *знание мира*, дополненное ценностной ориентацией, принципами действия, позицией. В этом смысле КМ имеет свое определенное место в жизни. Она может быть не только научной, но и мифологической, религиозной, традиционной; ложной и правильной. Понятно, что действие, основанное на научном мировоззрении, опирающееся на научную КМ, может привести к положительным результатам. Нельзя отбрасывать и иррациональные формы КМ, так как многие стороны жизни (нравственность, искусство, право и др.) не всегда рациональны и не всегда доступны научному познанию.

Занимая такое место, КМ, кроме того что она имеет общий вид, должна иметь и какие-то частные формы, так как существуют не только общие законы и теории типа законов диалектики, логики и теории познания, но и частнонаучные законы и теории. Поэтому философы говорят об общей и частнонаучных КМ.

Как и все другие КМ, *географическая картина мира* (ГКМ) также развивалась, и разные поколения людей (даже группы, индивиды) имеют разные ГКМ. Она своеобразна и многогранна и **представляет собой целостное представление о мире в его пространственно-временно́й и неповторимой определенности, содержит множество элементов физической, биологической и других частнонаучных картин мира, но полностью с ними не совпадает.**

Многообразие функций, выполняемых ГКМ, проявляется прежде всего в том, что она является, с одной стороны, неотъемлемой частью общечеловеческой культуры, а с другой — исходной базой географического познания, в которой выражаются представления человека о природе и обществе, его отношение к природе и обществу. Тем самым определяются мировоззренческий характер и роль географической картины мира. Вследствие положения географии на стыке естественных и общественных наук географическая картина мира входит

в качестве составляющих как в естественно-научную, так и общественно-научную картину мира.

Нам представляется, что до того, как вся земная поверхность «нарисовалась» в общих чертах на картах, география вполне четко связывалась с описанием Земли, и история географии отождествлялась с историей географических открытий. Даже учебные пособия для вузов до конца 1850-х годов писались как истории открытий. Лишь в 60-е годы стало ясно, что географические открытия являются частью общей истории, а история географии — это история одной из наук, основанной на изучении развития географического знания, поэтому можно с уверенностью констатировать, что в первый этап развития ГКМ однозначно совпала с картой мира, т. е. с буквальной картиной земной поверхности.

Однако к концу XIX в. теоретики географии поняли, что география уже выполнила огромной важности общественный заказ, завершив картографическую модель земной поверхности. В связи с этим стали искать новые модели географии, т. е. создавать новую ГКМ. В результате этой работы, длившейся чуть меньше столетия, сложились компонентно-отраслевая и комплексно-региональная программы исследований в виде представлений о природных комплексах и их компонентах; региональных социально-экономических системах с отраслями хозяйства и формами социальной деятельности; районировании — природном, хозяйственном, демографическом, социальном; разнообразных тематических картах и комплексных атласах. Все эти положения новой ГКМ вошли в традиции не только научных работ, но и учебных дисциплин и стали формировать ГКМ всего поколения. Она включала, естественно, предыдущую ГКМ в качестве своей составной части.

Сейчас начинает формироваться новая ГКМ, которая должна включить сущность двух первых этапов в новые представления. При этом исходят из понимания ограниченности данного мира. Если раньше география расширяла ойкумену, то теперь пытается найти новые формы организации уже ограниченного пространства. В связи с этим усиленно разрабатываются концепции ресурсов территории, устойчивости и емкости геосистем. Управление территориальной организацией общества на основе синтетических подходов всех отделов географии становится чрезвычайно важной задачей географии и, в конце концов, определит место ГКМ в общей картине мира, место географии в мировоззрении, географической культуре поколения, в общей культуре.

Формирование ГКМ непрерывно сопровождалось стремлением географов всех эпох к объяснению внутренних различий в природе земной поверхности и жизни населявших ее народов, что находило отражение в географических идеях, т. е. в тех гипотезах и теориях, которые относятся к истолкованию «лика Земли».

Одновременно изменялся и *географический кругозор* — понятие, предполагающее сумму знаний человечества о внешних чертах земной поверхности (об очертаниях материков и океанов, основных реках и горных системах и т. п.), о природе ее различных частей — рельефе, климате, растительном покрове и т. д., о географических различиях в жизни народов, хозяйственном своеобразии стран и целом ряде других географических фактов.

Чем шире (и глубже) географический кругозор того или иного народа, той или иной группы человечества, тем больше у них возможностей к полному и глубокому познанию географической картины мира, географическому познанию окружающей действительности.

Л.Ф. Кузнецова (1984) указывает на *три функции КМ: эвристическую, синтезирующую и объективирование знаний и их включения в культуру.* Эвристическая функция даже первого этапа развития ГКМ вполне ясна — история географических открытий полна героических подвигов и личных драм во имя заполнения «белых пятен». Да и последующие ГКМ являются, в сущности, исследовательскими программами, и как таковые, разумеется, выполняют эвристические функции. Что касается синтезирующей функции ГКМ, то здесь само место КМ ясно показывает предназначение ее как важного рычага синтеза. Во многих случаях КМ выполняют функции теории. Сейчас, например, мы не можем похвастаться наличием строгой теории устойчивости геосистем, но она вполне удовлетворительно заменяется представлением о разной устойчивости ландшафтов по отношению к антропогенному давлению. Здесь налицо замена теории общим представлением — картиной природы, выработанной поколениями географов и негеографов.

В.С. Преображенский назвал географию наукой, «создающей географическую картину мира, мира с человекам». Он подчеркивал, что «географическая картина мира — это не просто сочетание материков и человека, мира и человека, это осознание человека в мире. Будущее за этим»[1].

Так известный российский географ определял пути развития географического познания.

---

[1] *Преображенский В.С.* Быть географом // География. 1998. № 23. С. 16.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Какое значение научного факта в развитии географического знания? Приведите конкретные примеры географических фактов наблюдения и фактов рационального мышления.

2. Чем различаются эмпирический и теоретический уровни научного знания?

3. Какие особенности трех классов научных теорий (по уровню обобщения) вам известны? Приведите примеры каждого класса теорий из различных географических наук.

4. Покажите на примерах из личного опыта (по материалам учебных и производственных практик, курсовых работ и т. д.), как вы использовали методы наблюдений и методы обобщений на эмпирическом и теоретическом уровнях.

5. Каковы сущность и значение сравнительно-географического (сравнительно-пространственного) метода исследования? Какие известные географы XIX в. формировали теоретические основы этого метода?

6. Какова роль в географии сравнительно-исторического метода, и в каких формах он проявляется в географических исследованиях? Приведите конкретные примеры его использования.

7. В чем значение абстрагирования и формализации в географических науках?

8. Каково содержание понятия «географическое открытие»? Приведите примеры известных вам теоретических открытий в различных географических науках.

9. Каковы сущность и особенности географической картины мира? Чем она отличается от других частнонаучных картин мира?

Литература

Джонс Э. Современные методы географии // Современные тенденции и методы в географии. М., 1980.

Дзенис З.Е. Методология и методика социально-экономгеографических исследований. Рига, 1980.

Дьяконов К.Н., Касимов Н.С., Тикунов В.С. Современные методы географических исследований. М., 1996.

Евдокимов С.П. Развитие методологии палеографии. Саранск, 1991.

Жекулин В.С. Введение в географию. Л., 1989.

Каганский В.Л. Мир географических открытий и мир современной географии // Исследовательские программы в современной науке. Новосибирск, 1987.

Кузнецова Л.Ф. Картина мира и ее функции в научном познании. Минск, 1984.

Максаковский В.П. Географическая культура. М., 1998.

Максимов Г.Н. Методологические проблемы физической географии. Якутск, 1988.

Марков К.К. Два очерка о географии. М., 1978.

Преображенский В.С. Поиск в географии. М., 1986.

Свиточ А.А. Палеогеография: теория и актуальные вопросы. М., 1995.

Фрадкин Н.Г. Географические открытия и научное познание Земли. М., 1972.

Глава 4
Систематизация и классификация объектов географических исследований

Классификация является, пожалуй, основной процедурой, посредством которой мы вносим некоторый порядок и связность в обильный поток информации из реального мира. Группируя данные чувственного восприятия в классы, или «множества», мы преобразуем массу громоздкой информации, делая ее более обозримой и пригодной для дальнейшего обобщения.

Дэвид Харвей

Систематизация и классификация в географии

Главный объект географических исследований — пространственно-временны́е природно-общественые системы (геосистемы) различного иерархического уровня — отличаются большим разнообразием и обладают бесконечным множеством свойств. Наиболее распространенным методом их упорядочения является систематизация.

Под *систематизацией* понимают методические приемы, связанные с распределением изучаемых явлений в соответствии с целью исследования и избранными критериями на такие совокупности, которые обладали бы определенной общностью и в то же время отличались один от другого устойчивыми признаками. Систематизация предполагает разделение всей совокупности объектов, связанных известным сходством, ранжированных по какому-либо признаку и соподчиненных так, что низший ранг относится к высшему, как часть к целому.

Научная систематизация имеет огромное значение для теории и практики географии. Она позволяет выявить в изучаемых явлениях определенный порядок, обобщить знания об их сходстве и различиях, облегчая процесс изучения сложных

геосистем, дает возможность раскрыть их внутренние закономерности.

Любые систематизации имеют строго целевое назначение. В соответствии с этим они могут быть *общими*, *многоцелевыми* («естественными») и *специальными* («искусственными»), предназначенными для одной цели. Общие систематизации служат для обобщения данных и обширной номенклатуры при решении эмпирических задач. В научном отношении чаще всего используются специальные систематизации. Однако не всегда цель систематизации может быть определена достаточно строго и точно, что обусловливает ее субъективность. Это зависит также и от тех признаков, которые выбираются в качестве ее основания. Для характеристики географических процессов и явлений используются как качественные, так и количественные признаки. Границы между отдельными градациями признаков устанавливаются, как правило, субъективно.

Систематизация может строиться на базе любой характеристики геосистем — территориальности, содержательности, динамичности и т. д. В качестве основания для деления объектов берутся их наиболее существенные и важные признаки. Прежде всего систематизируемые понятия следует формализовать. Определение понятий наиболее удобно давать через родовое и видовое отличия. Различают два основных пути систематизации. *Дедуктивная* (теоретическая, логическая) систематизация проводится как бы «сверху» — на основе идеальной теоретической модели, которая выявляется путем логического анализа. *Индуктивная* (эмпирическая) систематизация проводится как бы «снизу» — путем постепенного поиска устойчивых свойств объектов (явлений), рассматриваемых в нескольких измерениях одновременно. Систематизация, проводимая на базе одного отобранного экспертным путем признака, называется *монотетической*, если для ее построения используется несколько признаков одновременно — *политетической*.

Современная научная систематизация требует учета большого количества факторов, что приводит к большому числу признаков. Поэтому для систематизации большого набора показателей все чаще применяют количественные методы. Автоматическая систематизация осуществляется с использованием ЭВМ на основе применения методов распознавания образов. Перспективы ее применения в географии огромны, однако следует учитывать, что качество в таком случае полностью зависит от предварительного системного анализа явлений.

На начальном этапе количественной систематизации измеряются сходство и взаимосвязи систематизируемых объектов при помощи коэффициентов подобия, коэффициентов связи (корреляции), показателей расстояния в метрическом пространстве (расстояние Махаланобиса

и др.). На основании этих мер производится сравнение признаков между собой и каждого объекта с любым другим объектом.

Основными математико-статистическими способами количественной систематизации являются *методы главных компонент* и *факторный анализ*. Компонентный анализ проводится в отсутствие какой-либо теории компонентов, а при факторном анализе, наоборот, начинают с некоторой модели и смотрят, соответствует ли она данным, и если да, то вычисляют ее параметры. Оба эти способа существенно облегчают интерпретацию данных, так как позволяют осуществлять типологию (таксономию) не в пространстве большого числа исходных признаков, а в пространстве нескольких более емких и хорошо интерпретируемых характеристик-факторов.

На следующем этапе применяются различные методы распознавания образов — кластерный анализ, численная таксономия, линкидж-анализ, профиль-анализ и т. п. — для деления совокупности и для группировки объектов. Различают систематизации *иерархические* (древовидные) и *неиерархические*. Иерархические процедуры дают возможность наглядной интерпретации проведенного анализа. В известном смысле этот анализ более полный и точный. Неиерархические кластер-процедуры реализуются по принципу выделения сгущений — мест наибольшей концентрации точек в рассматриваемом пространстве. Применение кластерного анализа в географических исследованиях связано с представлением о размытых множествах, требующих специальных процедур систематизации.

Для оценки процедур систематизации применяется дискриминантный анализ, назначение которого — дать количественные правила отнесения объектов к заранее заданным классам.

Количественные методы систематизации, методы распознавания образов обладают рядом преимуществ перед традиционными приемами, например отсутствует ограничение числа классификационных признаков, возможна классификация с неоднозначным отнесением объекта к классу и т. д. Однако к результатам подобной систематизации следует относиться критически. Процедуры автоматической систематизации — это всего лишь вспомогательный формальный аппарат, который не может заменить теории изучаемого явления. При автоматизации процесса классификации на ЭВМ исследователь освобождается лишь от ряда рутинных функций, но не от выбора метода классификации, отбора классификационных признаков, анализа полученных результатов[1].

К систематизации относят широко применяемые в географии классификацию, таксономию, типологию и районирование.

[1] *Елисеева И.И., Рукавишников В.О.* Группировка, корреляция, распознавание образов. М., 1977. С. 136.

Классификация **— это группировка изучаемых объектов преимущественно по количественным признакам. При этом происходит разделение на группы предметов, однородных в каком-либо отношении.** К классификации относят количественные градации, которые отражают стадии развития явлений или иерархические уровни территориальных систем. Классифицировать можно науки, геосферы, компоненты, типы ландшафта, климата, рельефа и т. д., но нельзя сопоставлять в единой классификации, скажем, аридный климат с горным рельефом, так как они не имеют ни одного общего существенного свойства. Классификация есть «горизонтальное» разделение объектов, равных по рангу. ***Таксономия*** **— это особый вид систематизации, заключающийся в делении территории на сопоставимые, иерархически соподчиненные территориальные единицы (таксоны), которые связаны той или иной общностью свойств, признаков и благодаря этому относящиеся к определенной таксономической категории, т. е. это «вертикальное» разделение объектов, их подчинение, или иерархия.** Таксономия создает возможность многоступенчатых классификаций.

На базе классификации и таксономии географических объектов строится их типология. ***Типология*** **— это группировка сложных объектов по совокупностям (типам) в основном по качественным признакам.** Различают два подхода к типологическому изучению географических объектов. При первом оно осуществляется путем обобщения характерных свойств и признаков объектов и предметов, явлений данного множества. Другой подход основан на детальном изучении одного или нескольких объектов, которые затем выбираются в качестве эталонов по выделенным существенным свойствам. Они являются образцом, а остальные объекты изучаются в сравнении с ними. Главная методологическая проблема типологии — отбор критериев, которые не могут быть случайными, многочисленными и связанными между собой. Географические объекты характеризуются большей изменчивостью и устойчивостью процессов, определенными взаимоположением и взаимосвязями.

Перечисление не всех возможных объектов на данной ступени классификации, а только тех, которые фактически имеются в исследуемой группе или районе, т. е. процесс их выделения, называется *типизацией*.

Группировкой **называется объединение объектов, в каком-либо отношении сходных или как-либо зависимых друг от друга.**

Из всех упомянутых определений наиболее важным является классификация. Классификации могут быть построены на самых различных принципах: морфологических, генетических, временны́х, пространственных, количественных и т. п. Классификации позволяют прослеживать в изучаемых явлениях определенный порядок, насыщать конкретным содержанием родовые понятия разного объема, такие как ландшафт, рельеф, гора, водоем, воздушная масса, населенный пункт и т. д., облегчают сравнительное изучение родственных объектов, подытоживают знания о сходстве и различиях, в том числе о генетическом родстве географических явлений и процессов. Классификации служат основой и первым этапом любого, отраслевого или комплексного, типологического районирования. Наконец, классификации позволяют изучать сравнительно немногочисленные типы вместо громадного количества индивидуальных объектов.

При разработке классификации следует придерживаться некоторых логических правил деления объема понятий, знание которых поможет избежать ошибочных построений. Д.Л. Арманд[1] сформулировал правила, принятые в логике, применительно к географическим классификациям:

1. *Сумма выделенных видов должна быть равна объему классифицируемого родового понятия.* Вид, как наименьшая единица классификации, всегда входит в состав более крупного таксона — рода. Недопустимо, чтобы в границах рода были виды, не относящиеся к данному роду или подчиняющиеся другой, более высокой единице классификации.

Вид → род → тип → класс → система → отдел.

2. *В пределах одной ступени данной классификации, подчиненной одному родовому понятию, должен выдерживаться только один классификационный признак.* Это правило обязывает более широко использовать метод ведущего фактора. Если при разработке классификации заранее отобрать несколько наиболее существенных признаков и выявить их соподчинение, каждый из них будет выступать в качестве ведущего на данной ступени классификации. Остальные признаки могут считаться второстепенными, сопутствующими ведущему, и не должны влиять на выделение самостоятельных единиц

[1] *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте. Основы теории и логико-математические методы. М., 1975. С. 141—151.

районирования. Например, если ведущим признаком на какой-то ступени классификации установлен мезорельеф, то никакие комбинации почвенно-растительного покрова не могут служить основанием для деления. Если же появляется необходимость учесть этот фактор, его можно считать ведущим на следующей, более низкой ступени классификации.

3. *Группы, выделенные по видовым отличиям, должны исключать друг друга, чтобы ни один классифицируемый объект нельзя было отнести к двум группам.* Это правило требует четких и недвусмысленных формулировок, исключающих возможность относить один и тот же вид к двум различным родам.

4. *В классификациях нежелательно пропускать логические ступени.* При нарушении этого правила классификация теряет стройность и логичность, хотя и может оставаться достоверной. Если, например, решено, что классификация будет четырехступенчатой, нельзя делать исключения из этого принципа. Не рекомендуется, чтобы в одних случаях районирование комплексов производилось по четырем, а в другом — по трем ступеням. Кроме того, при классификации необходимо учитывать следующий принцип оптимального деления совокупности: наибольшая однородность внутри групп деления и возможно большее различие между группами.

Большое значение имеет наглядность классификаций, особенно многоступенчатых (систематизации). Они должны иметь такую форму, чтобы логика разделения родов и соподчинение ступеней была возможно более очевидной. В этом отношении большое удобство представляют *перекрестные классификации*, или *решетки*, в последнее время неточно называемые матрицами. В решетках последовательные ступени видовых отличий выписываются в виде таблицы: классификация по одному признаку размещается вдоль оси абсцисс, по другому — вдоль оси ординат. По существу безразлично, какой из этих видов считать первым, какой — вторым. Если надо, то один или оба первых вида делятся далее по новым признакам. Активно развиваются классификации по количественным признакам.

Другой графический прием, применяемый преимущественно к качественным классификациям — *деревья логических возможностей*. Они представляют собой графы, показывающие соподчинение видовых и родовых понятий. По охвату объектов они делятся на деревья собственно логических, региональных (индивидуальных) и фактических возможностей. Первые охватывают дедуктивные классификации со всеми возможными видовыми отличиями. Если сузить перечисление, добавив к роду атрибутивное понятие, то это будет тоже

дедуктивное дерево, но уже региональных (индивидуальных) возможностей. Наконец, можно выделить индуктивно только те видовые отличия, которые фактически имеются. Это будет уже местная типология, и дерево, изображающее ее, правильнее было бы назвать «деревом местных реальностей». От региональных (индивидуальных) деревья фактических возможностей отличаются только тем, что они охватывают не все родовое понятие, а только его произвольную часть.

Тот или иной вид деревьев следует избирать по надобности: если речь идет о теоретическом исследовании, желательно дать полную классификацию и графически изобразить ее дерево логических или региональных (индивидуальных) возможностей. При постановке практической цели следует ограничиться деревом фактических возможностей для избежания чрезмерного его разрастания.

При способе деревьев можно ограничиться строго необходимым выбором видов объектов. Особенно большая экономия достигается благодаря сокращениям графического изображения. Наконец, граф допускает гетерогенность, на нем имеет место бифуркация признаков. Дихотомическая классификация, применяемая в определениях растений, животных, минералов и т. д., есть вариант дерева возможностей. Она строится по принципу: есть признак — нет признака.

Итак, логическая классификация имеет не только формальное значение. В географии, встречающейся со сложными и разнообразными понятиями, она больше, чем в других науках, свидетельствует о ясности понимания изучаемых предметов, процессов и явлений.

Географическое районирование

Исследование любой территории (например страны) неизбежно приводит к установлению территориальных различий «от места к месту». При этом каждое явление (природное или социально-экономическое) занимает не всю территорию, а некоторую ее часть — ареал. Внутри ареала оно может охватывать его практически сплошь (континуально) или только отдельные части, т. е. дискретно.

Разделение территории (акватории) по какому-то признаку (явлению, условию) и степени его выраженности или по сочетанию признаков и есть *пространственное дифференцирование*, т. е. районирование в широком смысле. Такое дифференцирование всегда объективно, так как исходит из наличия или отсутствия количественного выражения какого-либо признака.

Районирование — это универсальный метод упорядочения и систематизации территориальных систем, широко используемый в географических науках. Районирование как метод имеет большое значение для решения задач территориального управления и районной группировки, для административного деления и т. п. По мнению Ю.Г. Саушкина, выделение и описание районов является критерием теоретической зрелости и практической значимости географической науки. Существует много способов районирования, основные из которых — картографический, статистический, математический, комплексный и др. Сущность процесса районирования заключается в выявлении своеобразных территориальных образований и их границ в пространстве.

Остановимся на содержании понятий «район», «географический район». Район — основная категория в географии, отражающая как дифференциацию пространства, так и процессы территориального комплексообразования, являясь, таким образом, критерием географичности исследований и атрибутом географического мышления. В самом широком понимании *район* — это территория, выделенная по совокупности каких-либо взаимосвязанных признаков или явлений, а также таксономическая единица в какой-либо системе территориального членения. ***Географический район* — целостная территория (акватория), характеризующаяся, как правило, общностью генезиса взаимосвязанностью компонентов географической оболочки и элементов ландшафта или общественного воспроизводства (эти характеристики отличаются от наблюдаемых на соседних территориях).**

В силу особенностей географического положения и, главным образом, сочетания различных компонентов и элементов на данной территории общие закономерности проявляются в пределах района в специфических формах, отличающихся относительной устойчивостью и придающих всему сочетанию характер системы. Внутренние (внутрирайонные) взаимосвязи и взаимодействия района отличаются от внешних (межрайонных) большей устойчивостью и интенсивностью. Как правило, интенсивность свойственных какому-либо району процессов (особенно району узловому) максимальна на одном из участков (ядро) и убывает к периферии, зачастую не позволяя четко ограничить территорию района. Иногда таких ядер обнаруживается несколько, что свидетельствует об усложнении структуры, образовании пространственных сочетаний более низкого иерархического порядка — подрайонов.

Район однородный (гомогенный) — **ареал, в каждой точке которого районируемый объект или явление (например, почвы, ландшафт, направление сельского хозяйства) характеризуется одним и тем же признаком или набором признаков.** Район однородный изображается на карте способом качественного фона.

Район узловой (нодальный) — **ареал с центром (ядром), собирающим или разделяющим потоки (вещества, энергии, информации).** Районы узловые возникают главным образом в результате разделения пространства между производственными, социальными, культурными и другими предприятиями и учреждениями, административными и государственными органами (государства, территориально-политические единицы, земельные владения; районы тяготения к городам, портам, железнодорожным станциям; участки почтовых отделений, поликлиник). Границы района узлового, выявленного по преобладающим потокам, проводятся там, где связи с собственным центром становятся слабее, чем с соседним.

Районообразование — **процесс возникновения устойчивых пространственных сочетаний элементов ландшафта (природное районообразования) или элементов общественного воспроизводства (экономическое районообразование) с высокой интенсивностью внутренних взаимосвязей и взаимодействий.** Районообразование — проявление неоднородности географической оболочки, хорологически неодинаковой интенсивности взаимодействия ее различных элементов. Районообразование может и не охватывать всю территорию, тогда как административное районирование требует деления территории «без остатка». В таком случае к району волевым путем (чаще всего по признаку территориальной смежности) присоединяют пустые, «резервные» с точки зрения развития районообразующего процесса, территории. Таким образом, административно закрепленный экономический район может вовсе и не обладать целостностью экономической, а только территориальной.

В отличие от процесса районообразования районирование характеризуется постановкой цели, оно может осуществляться для выявления объективно существующих районов, регионализации социально-экономической политики, в интересах управления и т. п. Результатом районирования является сеть (сетка) районов, которая отражает иерархичность пространственных систем. При этом как районы одного уровня, так и иерархическая цепочка районов разных уровней должны

отвечать заранее заданным типологическим и классификационным характеристикам.

Районирование — это метод членения исследуемой территории на такие таксоны, которые отвечали бы, по крайней мере, двум критериям — критерию специфики выделяемых территориальных ячеек и критерию взаимосвязанности насыщающих их элементов.

***Районирование пространственно-временное типологическое* — объединение объектов внутренне разнородных, но обладающих какими-либо общими признаками, выбираемыми в соответствии с целью районирования, и отграничение от них объектов, не обладающих этими признаками. Между соседними объектами по установленному признаку должна быть разница не меньше произвольно выбранной ступени неразличимости.**

***Методология районирования* — «учение о принципах построения, формах и способах научного познания, ставящего своей целью членение географического пространства на таксоны и выявление закономерностей пространственной дифференциации природных, демографических и хозяйственных геосистем. Рассматриваются также особенности применения в районировании общенаучных и общих методов».**

Обобщение данных естествознания и обществоведения с позиций монизма привело А.Ю. Ретеюма к выводу, что мир состоит из сложных объектов, имеющих один и тот же концентрический план строения, подобный архитектонике нашей планеты. Эти материальные, материально-идеальные и идеально-материальные образования он предложил называть ***хорионами*** — пространственно-временными ячейками (от греч. *chorion* — страна, местность, край, пространство, промежуток времени)[1].

В ходе физико-географических исследований найдены многочисленные территориальные и акваториальные сочетания компонентов живой и неживой природы (урочища, ландшафты и т. д.), приуроченные к определенным массам минерального вещества с характерным рельефом.

Способность отдельных вещественно-энергетических начал упорядочить вокруг себя среду может, очевидно, рассматриваться как закон, однако статус конкретных централистических форм в литературе не установлен.

Феномен территориального расслоения в хозяйстве впервые подробно рассмотрен И.Г. Тюненом, установившим наличие

[1] *Ретеюм А.Ю.* Земные миры. М., 1988. С. 27.

земледельческих зон вокруг рыночных центров. Опыт хозяйственного строительства в нашей стране позволил сделать Н.Н. Колосовскому вывод о формировании на базе источников сырья и энергии территориально-производственных комплексов — скоплений предприятий, связанных с ними по вертикали и по горизонтали. Объединения городов с зависимыми от них поселениями и окружающими угодьями со времен П. Видаля де ла Блаша известны как узловые районы. Порядок влияния и взаимовлияния городов воспроизводит теория центральных мест В. Кристаллера и А. Леша.

Можно констатировать универсальность структуры и организации образований, наделенных центром, который играет двоякую и троякую роль: начальной основы, упорядочивающей сердцевины и конечной вершины.

Знакомство с центральной частью любой реальной системы раскрывает концентрическое строение, обусловленное центростремительными и центробежными тенденциями.

С помощью понятий тела, россыпи, поля, волны, огня, знака или идеи удается развить монистическую установку до уровня методологии анализа и синтеза хорионов. А.Ю. Ретеюм назвал ее ***архизмом*** (от греч. arche — начало). С позиций архизма хорионы рассматриваются как *нуклеарные*, т. е. *ядерные*, системы. Функции ядра — очага и фокуса в этих системах — выполняют тело, россыпь, поле, волна, огонь, знак или идея. Здесь сосредоточены относительно большая масса, энергия и (или) информация, ядро окружено более или менее сплошными оболочками и связано с разветвленными субсистемами, т. е. подчиненными хорионами.

Все вышесказанное суммирует схема процесса монистического изучения действительности. Меняя пространственно-временные границы монистического исследования, можно видеть, как материя течет и изменяет форму тех или иных хорионов под действием электромагнитного и гравитационного полей Солнца, Земли и Луны.

Можно заключить, что географическое пространство, образованное геосистемами разного рода, континуально с элементами дискретности.

На земной поверхности размещены геосистемы многих групп. И каждая из них имеет определенную область распространения. Специальное изучение закономерностей размещения таксонов геосистем приводит в совершенно иную плоскость географическую проблему районирования. *Выделение ареалов и их описание — задача районирования с системной точки зрения.*

Ареалы могут быть простыми и сложными, в зависимости от того, сколько видов, родов или типов геосистем мы совместно рассматриваем. Несмотря на то, что людей всегда интересует довольно узкий

круг природных свойств, существует необходимость в анализе простых и сложных ареалов. Это объясняется практической потребностью учета качеств как однородности, так и разнородности пространства при планировании деятельности, в особенности строительства, сельского и лесного хозяйства. Знать первое нужно для выбора площадных границ распространения какого-либо одного действия, например посадки деревьев, второе — для территориальной (реже акваториальной) привязки сочетаний действий, например мелиорации земель. Строгий учет конкретных условий повышает эффективность труда, обеспечивает стабильность его результатов.

Одни группы геосистем имеют глобальное распространение, другие — региональное, некоторые узко локализованы в своем распространении. По очертаниям среди ареалов можно выделить сплошные, островные и единичные области. Различаются, по крайней мере, десять типов форм ареалов: площадная (когда распространение бывает и сплошным, и островным), линейная, древовидная, сетевая, кольцевая, полосчатая и др. Каждый тип ареала, как правило, характерен не для всех категорий геосистем.

Анализ распространения геосистем неизбежно превращается в исследование *генезиса* того или иного ареала. Обнаруживается, что сплошным ареалом часто обладают геосистемы, получающие питание от крупных монолитных тел или обширных полей. Островные ареалы присущи геосистемам, связанным с различными пространственно разобщенными началами, как ныне действующими, так и недействующими.

По происхождению ареалы бывают монофакторными и полифакторными. В первом случае мы имеем дело лишь с одним условием распространения геосистем определенной группы. Настоящий монофакторный ареал — это, по существу, проекция на плоскость однородных составляющих более крупной системы, ядро которой и выступает в роли общей причины размещения. Во втором случае размещение геосистем контролируется совокупностью условий, но при выяснении обстоятельств формирования ареала всегда или почти всегда обнаруживается ядро объемлющей геосистемы, которая обусловливает местоположение порождаемых ею подсистем.

Знание происхождения геосистем важно при исследовании их распространения. На известном этапе оно позволяет подняться до отражения парагенетических ассоциаций.

С позиций теории нуклеарных (ядерных) геосистем (Ретеюм, 1988) цель районирования заключается в выделении однородных, точнее изотропных в заранее известном отношении, территорий или акваторий. Понятие изотропности в данном

контексте не означает совершенного подобия свойств всех точек ограничиваемого региона. Подразумевается определенная близость характеристик региональных элементов, каждый из них при ближайшем рассмотрении оказывается анизотропным, разнокачественным.

Таким образом, районирование должно отражать феномен однородности — разнородности. Последовательность операций здесь следующая: выбор геосистем → установление нужных признаков → классификация → нахождение областей распространения отдельных групп.

В географии, и прежде всего в физической, разработаны многоступенчатые схемы соподчиненных районов. Признавая их научное значение (они по-своему воспроизводят сложность устройства природы Земли), следует, тем не менее, отметить их противоречивость, объясняющуюся нечеткостью исходных *принципов (смешение процедур разграничения геосистем* и разграничения ареалов, включая сложные).

Физико-географическое районирование

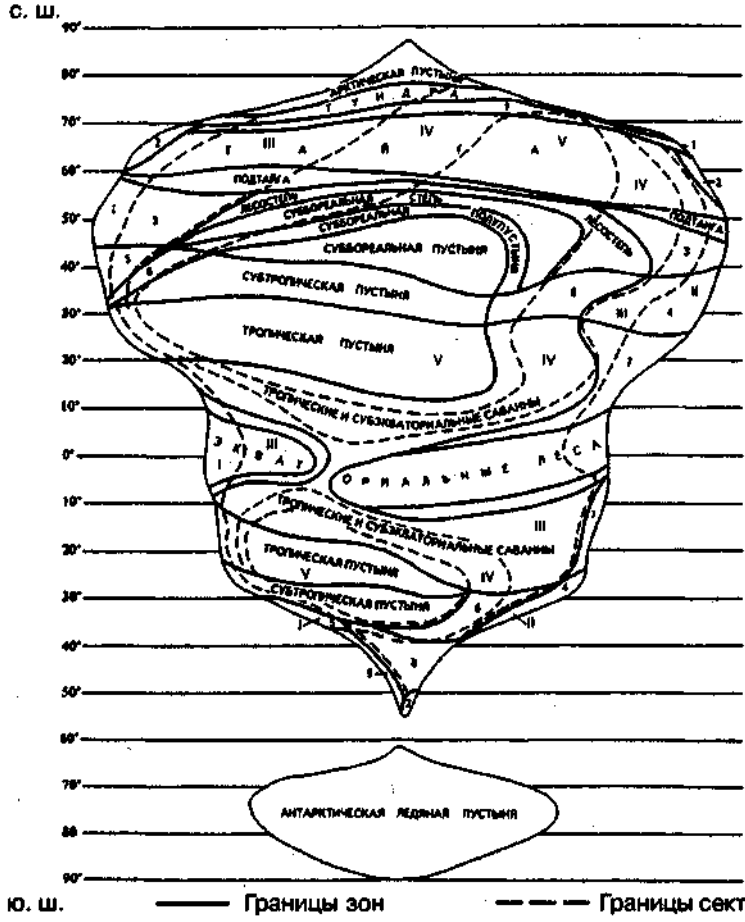
Дифференциация ландшафтной сферы на геосистемы регионального уровня обусловлена сложными взаимодействиями эндогенных и экзогенных энергетических и вещественных источников ее формирования и развития, их неравномерным распределением как в пространстве, так и во времени. Отсюда различается *зональная* и *азональная* дифференциация ландшафтной сферы.

Географическая зональность — одна из главных закономерностей структуры *географической оболочки*, выражающаяся в смене различных типов *ландшафтов* от экватора к полюсам и образовании различных географических поясов, географических зон и подзон.

Структуры, сформированные неравномерным распределением по земной поверхности тепла и влаги, образуют *зональный ряд*. Закон зональности имеет универсальное географическое значение, прямо или косвенно проявляющееся во всей географической оболочке. Свое комплексное выражение он находит в формировании *ландшафтных зон* — крупнейших геосистем регионального (индивидуального) уровня (схема 15). На этой же схеме выделены *ландшафтные секторы* — региональные геосистемы, образующиеся в результате взаимодействия суши и океана.

Схема 15

Схема зонального и секторного деления обобщенного континента (по А.Г. Исаченко)



Ландшафтные зоны: 1 — лесотундровая; 2 — приокеаническая лесолуговая; 3 — суббореальная широколиственно-лесная; 4 — влажносубтропическая лесная; 5 — средиземноморская; 6 — субтропическая степная и лесостепная; 7 — тропическая и субэкваториальная лесная; 8 — степная и полупустынная умеренного пояса; 9 — влажная лесная умеренного пояса южного полушария

Секторы: I — западные приокеанические; II — восточные приокеанические; III — слабо и умеренно континентальные переходные; IV — континентальные типичные; V — резко и крайне континентальные

Разнообразие структур земной коры и рельефа обусловливает *азональную дифференциацию* географической оболочки. Особенностью азональности является то, что в ней латеральная («горизонтальная») дифференциация сочетается с вертикальной. Один из главных признаков — высотное положение по отношению к уровню океана. С этим также связано ярусное строение сферы наземных ландшафтов. С высотными различиями связано еще одно важное географическое следствие — так называемый *барьерный эффект*. Результатом совместного географического действия высотного и барьерного эффектов *является высотная поясность* (или вертикальная зональность, по В.В. Докучаеву). Наглядное представление о смене природных комплексов может дать небольшой профиль участка лесостепи из книги Г.Ф. Морозова «Учение о лесе» (1920). Этот профиль сопровождается планом, так что в совокупности получается как бы объемное трехмерное изображение (схема 16).

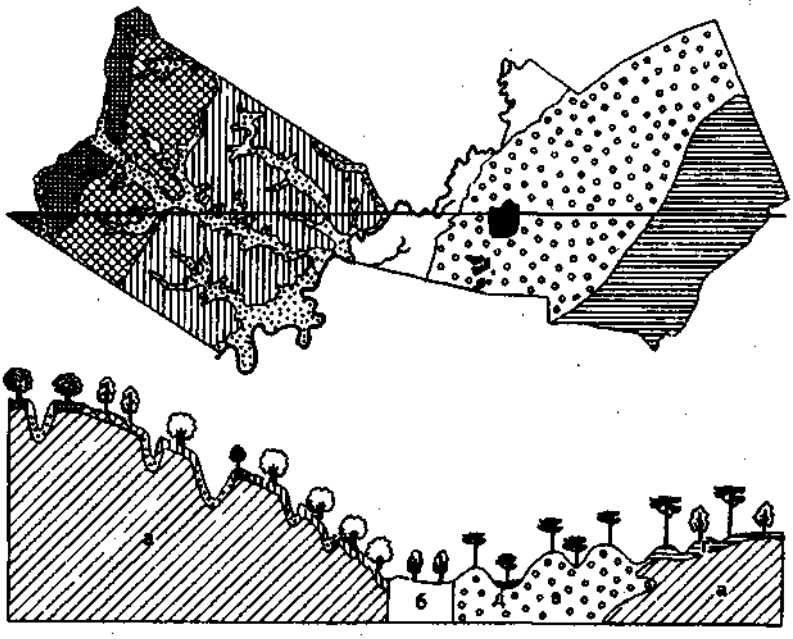
Как видно, причины региональной дифференциации географической оболочки многообразны, они создают множество крупных рубежей, которые разделяют структурные подразделения, или *физико-географические регионы*, имеющие разную природу. Каждой региональной закономерности отвечает своя система регионов.

Региональная структура *географической оболочки (ландшафтной сферы)* не укладывается в один иерархический ряд, она представлена несколькими перекрывающимися рядами. Каждое подразделение этих рядов представляет собой определенную географическую целостность, но целостность эта как бы неполная, односторонняя. Так, тайга — это целостность в зональном отношении, но она очень разнородна в азональном плане. Урал — целостная азональная система, но резко разнородная по азональным признакам. Следовательно, ни одна из перечисленных выше крупных структурных частей географической оболочки не отвечает уровню региональной географической однородности, или единства, по всем критериям — зональным, секторным, азональным. Чтобы достичь такого единства, надо, очевидно, спуститься на достаточно низкий уровень региональной дифференциации, при котором как зональные, так и секторные и азональные различия стираются. Такой единицей (основной, или узловой, в иерархии геосистем по А.Г. Исаченко) служит ландшафт.

По Д.Л. Арманду, *физико-географическое районирование* заключается в объединении территорий или акваторий,

Схема 16

Размещение природных комплексов в лесостепи Воронежской области (по Г.Ф. Морозову)



Природные комплексы

- приводораздельные участки со сложными дубравами на оподзоленном черноземе
- речная пойма с заливными лесами из черной ольхи и других лиственных деревьев на аллювии
- верхняя часть правобережного склона с ясеневыми дубравами на темно-серых лесных почвах
- дюнные всхолмления надпойменной террасы с сосновыми борами
- нижняя часть правобережного склона с дубравами на светло-серых лесных почвах
- левобережный склон, переходный к водоразделу, со сложными борами (с дубовым подлеском) на черноземных супесях
- овраги с кустарниковыми зарослями
- междюнные впадины с заболоченными борами на торфяных почвах
- понижения с угнетенными дубравами на солонцах

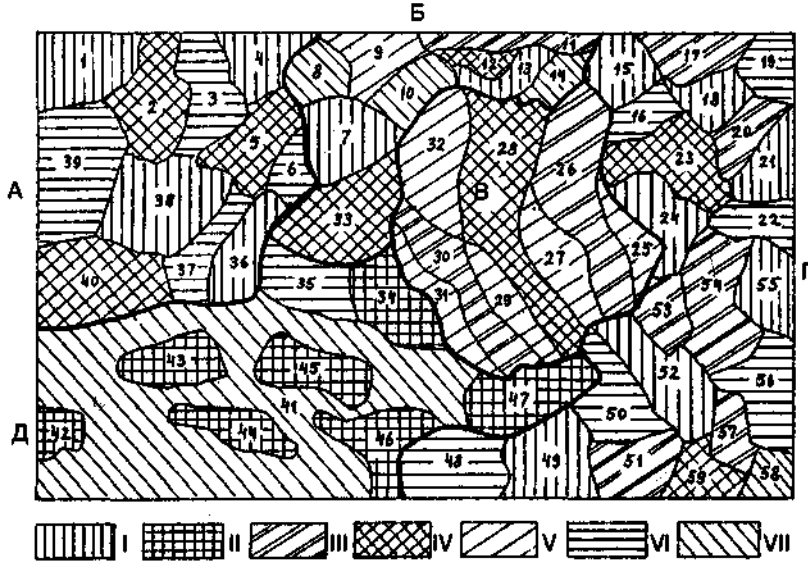
Почвообразующие породы:

- Валунный суглинок (морена)
- Боровые пески
- Пойменный аллювий
- Супеси на морене
- Торф

обладающих относительным сходством по некоторому, признанному на данной ступени существенным, признаку, и отделение их от территорий, этим признаком не обладающих. Выделять территорию можно двояким способом: или делать это на основе классификации типов местности, соединяя в один тип однородные территории, где бы они ни находились, либо объединяя в регионы только смежные местности. Первый тип называется *типологическим* районированием, второй — *индивидуальным*. При районировании основой может послужить и повторяющееся сочетание различных типов местности. Соотношение единиц районирования при разных методах районирования показано на схеме 17.

Схема 17

Единицы районирования (ландшафта или отдельного компонента)

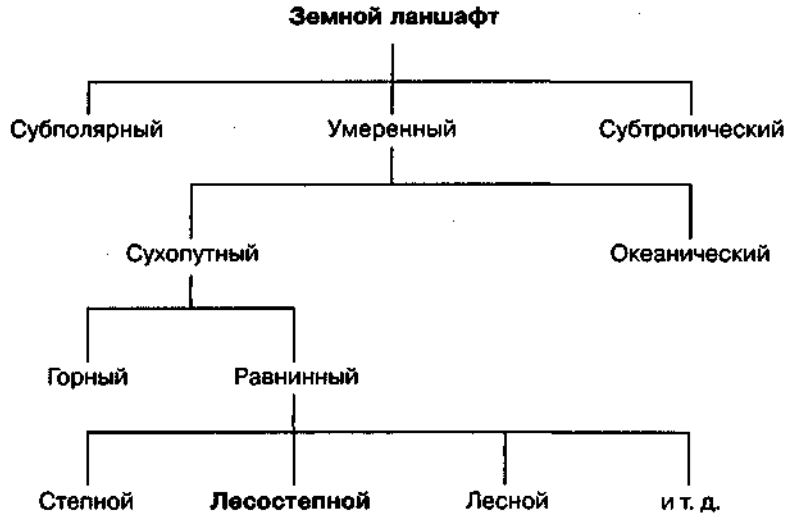


1—59 — типологического, *А—Д* — индивидуального, *I—VII* — типы ландшафта

Считается, что методически правильнее начинать районирование сверху. Например, ландшафт Орловской области представлен на схеме 18. Палеогеографическое районирование отличается спецификой, однако и здесь действуют общие правила. На схеме 19 представлено

Схема 18

Логические возможности районирования лесостепной зоны



возможное палеогеографическое районирование северного внетропического пространства.

Одна из сложнейших проблем районирования — выбор классификационного признака на данной ступени. Д.Л. Арманд приводит графическое доказательство с помощью кругов Эйлера или диаграмм Венна целесообразности чередования признаков. Предположим, что нужно провести районирование территории, обладающей тремя признаками A, B, и C, *располагающимися, как показано на схеме 20.* Если районировать по комплексу признаков, то получим неопределенное решение. Действительно, районируя по принципу обладания свойствами $A \vee B \vee C$[1], т. е. хотя бы одним из трех признаков, мы выделим всю заштрихованную фигуру и никакого деления ее не получим. Избирая принцип $A \wedge B \wedge C$, т. е. обладания всеми тремя признаками, получим Δdef. Насчет остальной территории можно только сказать, что она не обладает, по крайней мере, одним из нужных признаков, но каким именно, остается неясным. Чтобы разобраться в отношении признаков

[1] $\vee$ — знак дизъюнкции. Он читается как «или»; $\wedge$ — знак конъюнкции. Читается как «и»; черта над буквой — знак отрицания, $\bar{A}$ читается как «не А».

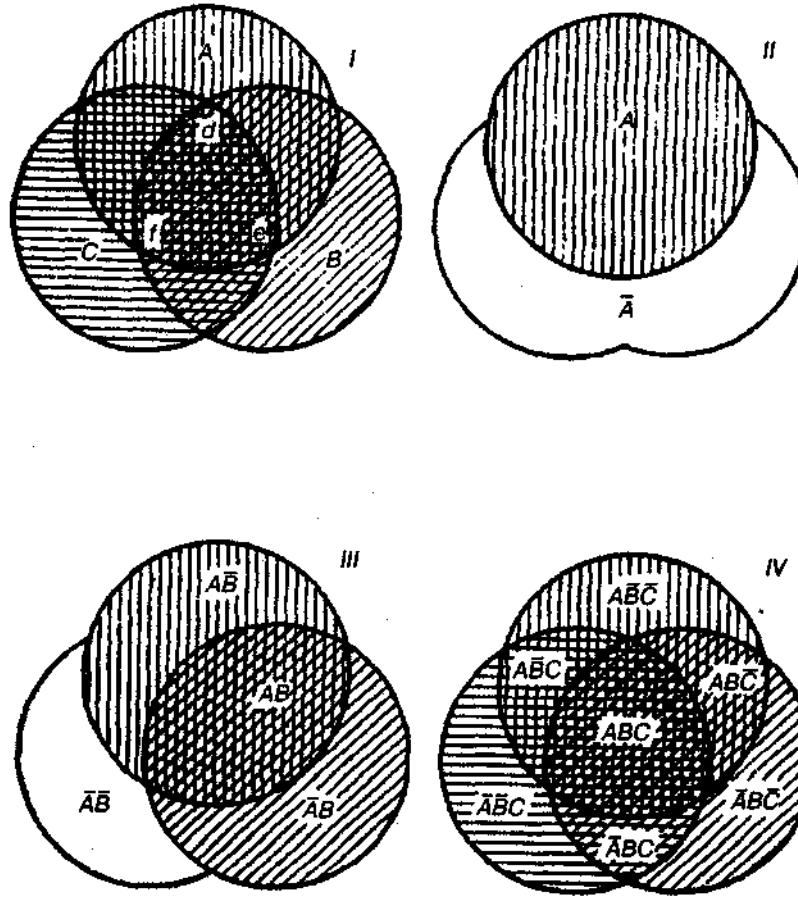
Схема 19

Дерево фактических возможностей палеогеографического районирования области наземного оледенения равнин Евразии эпохи московского (сожского, тазовского) *похолодания, оледенения и трансгрессии*



Схема 20

Применение к районированию кругов Эйлера (по Д.Л. Арманду)



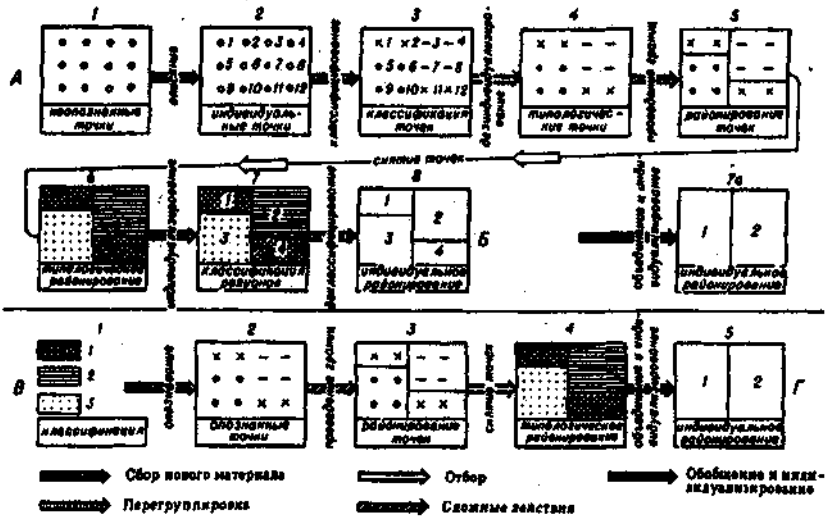
I — три признака, частично налагающиеся друг на друга; *II* — первая ступень районирования — деление по признаку *A*; 2 типа ландшафта; *III* — вторая ступень районирования — деление по признаку *B*; 3 типа ландшафта; *IV* — третья ступень районирования — деление по признаку *C*; 7 типов ландшафта

А, В и С к соответствующим территориям, нужно на первой ступени произвести районирование по признаку А, т. е. отделить А от $\bar{A}$ (см. схему 19-II). На второй ступени нужно районировать по В, т. е. отделить В от $\bar{B}$ (см. схему 19-III), на третьей ступени — по С. Тогда получим семь территорий, обладающих соответствующими свойствами. Белое поле вокруг фигуры не обладает ни одним из трех признаков, т. е. соответствует формуле $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$. Районирование получилось комплексным.

При индивидуальном (региональном) районировании подбирают к одному контуру несколько соседних, группируя их в регион следующей таксономической единицы. Выполняя индивидуальное районирование, желательно опираться на заранее произведенное типологическое районирование, при котором нанесены контуры более низкого ранга, чем тот, с которого начинается индивидуальное. Б.Б. Родоманом предложена схема логических операций, сопровождающих переход типологического районирования в индивидуальное, упрощенная Д.Л. Армандом (рис. 21).

Схема 21

Простейшие способы районирования (по Д.Л. Арманду)



Прямоугольники — модусы, стрелки — действия. А—Б — одноступенчатое районирование снизу (по Б.Б. Родоману); В—Г — районирование сверху

«При индивидуальном районировании допускается дополнительный волевой акт по сравнению с типологическим, его подстилающим... Поэтому *субъективность при выделении регионов всегда больше, чем при выделении типов ландшафта, и соответственно научная ценность индивидуального районирования меньше, чем типологического*... Индивидуальное ландшафтное районирование заключается в объединении смежных территорий, состоящих преимущественно из одних типов ландшафта или из определенных сочетаний разных типов ландшафта. В выделяемый регион входят и небольшие чуждые контуры, если они заключены в него или встречаются на его границах. Они присоединяются к тому или иному соседнему региону по усмотрению исследователя»[1].

Экономико-географическое районирование

Под ***экономическим (социально-экономическим) районированием*** понимается, *во-первых*, специальное научное направление, решающее задачи обоснования состава (идентификации) и проведения границ на карте (делимитации) экономических районов, и, *во-вторых*, комплексная научная дисциплина, исследующая экономические, социальные, политические, экологические, организационно-управленческие аспекты развития районов.

Экономический (социально-экономический) район — это территория, которая отличается от других специализацией и особенностями комплексного развития хозяйства, своеобразным географическим положением, природными и трудовыми ресурсами.

Социально-экономическое районирование выступает составной частью территориальных исследований и нацелено на активизацию территориального управления и оптимизацию территориальной организации жизни общества, на решение наиболее актуальных экономических, социальных, экологических проблем. Оно дает объективную основу для всех видов региональных исследований и преобразований. Районирование позволяет актуализировать природно-ресурсный, экономический, социальный и демографический потенциал всех регионов страны, более полно и эффективно использовать внутренние и внешние резервы и ресурсы, совершенствовать организацию иерархически

[1] *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте. М., 1975. С. 184—185.

структурированных районов, оптимизировать структуру федерального и регионального управления. Оно учитывает территориальное разделение труда и служит основой систематизации социально-экономической и экологической информации в пространственно-временно́м разрезе. Выделение сетки объективно существующих районов для целей территориального прогнозирования, программирования и управления стало стержнем социально-экономической географии.

Формирование экономических районов — длительный исторический процесс, протекающий под влиянием следующих факторов[1]:

1. *Производственные отношения*, которые влияют на внутреннюю структуру, формы организации производительных сил района, на уровень экономического развития и специализацию хозяйства экономических районов. Об этом свидетельствует процесс формирования экономических районов, который происходил и происходит во всех странах мира. Первоначально простейшие экономические районы, по мнению ряда историков, формировались еще в античное время, когда возникло и международное разделение труда. В феодальную эпоху этот процесс из-за феодальной раздробленности не только остановился, но во многих случаях пошел вспять. С эпохи Великих географических открытий и первоначального накопления капитала процесс формирования экономических районов приобрел вновь большое значение в результате развития внутригосударственного и международного разделения труда. В эпоху развитого капитализма, и особенно в конце XIX — начале XX вв., в наиболее развитых странах с их системой товарно-денежных отношений стали формироваться очень сложные по своей отраслевой структуре и внутренним связям экономические районы.

2. *Территориальное разделение труда* (ТРТ) предполагает специализацию хозяйства и наличие экономических связей по обмену продукцией между специализирующимися территориями. Оно заключается в закреплении отдельных отраслей производства за конкретными странами и районами.

3. *Материально-техническая база и накопленные материальные ценности*. Этот фактор влияет на формирование экономических районов в двух направлениях. *Во-первых*, созданные материальные ценности являются основой закрепления и развития существующей специализации районов. Примером этого

[1] *Калашникова Т.М.* Экономическое районирование. М., 1982.

может служить металлургия Урала, которая возникла и развивалась благодаря своей сырьевой базе, в настоящее время почти полностью исчерпанной. *Во-вторых*, развитие хозяйства экономических районов происходит лишь в соответствии с теми накоплениями, которые необходимы для усовершенствования основных производственных фондов.

4. *Природные условия и ресурсы* оказывают влияние прежде всего на специализацию экономических районов. Наличие (или отсутствие) того или иного вида природных условий служит основой формирования прежде всего отраслевых экономических районов (нефтяных, металлургических, машиностроительных и др.). Значение этого фактора было особенно велико на ранних этапах индустриализации производства, когда размещение тяжелой промышленности во многом зависело от распределения полезных ископаемых. В эпоху НТР значение природно-ресурсного фактора уменьшилось, хотя для сельского хозяйства и добывающих отраслей промышленности он продолжает оставаться главным.

5. *Трудовые ресурсы и трудовые навыки населения*. Влияние этого фактора сказывается как на специализации, так и на уровне экономического развития районов и связано с его обеспеченностью минерально-сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами. В районах с развитой добывающей промышленность потребность в трудовых ресурсах, как правило, значительно ниже, чем в регионах, бедных природными ресурсами. Слабая обеспеченность трудовыми ресурсами препятствует развитию трудоемких производств и требует их привлечения из других районов страны. Это характерно прежде всего для восточных и северных частей страны. В районах, хорошо обеспеченных трудовыми ресурсами, трудоемкие производства являются профилирующими отраслями хозяйства (например, машиностроение для Центрального, Северо-Западного, Волго-Вятского районов; текстильная промышленность для Центра и Северо-Запада). Специализация экономических районов зависит не только от обеспеченности трудовыми ресурсами, но и от их качества: уровня квалификации, полового, возрастного состава и пр.

6. *Государственно-правовые формы (в том числе и административно-территориальное деление)*. Этот фактор определяет единство экономического районирования и административно-территориального устройства для создания наилучших условий для активного воздействия государства на развитие народного хозяйства. Влияние взаимоотношений системы экономических

районов и административного деления страны не ограничивается только тем, что административно-территориальные единицы являются составной частью экономических районов. При формировании районного комплекса большую роль играет также учет административных границ в соответствии с системой экономических связей, взаимоотношениями между федеральным и региональным хозяйством. Нормальное функционирование экономических районов возможно при определенном совмещении административных и экономических границ. Это упрощает процедуру выделения экономических районов и имеет большое практическое значение для решения территориальными органами управления региональных социально-экономических проблем.

Наряду с основными районообразующими факторами существуют ***принципы экономического районирования страны***, сформулированные в 20-е годы в плане ГОЭЛРО (Государственный план электрификации России) и работах Госплана СССР. К ним относятся:

1. *Экономический принцип*, согласно которому район рассматривается как целостная специализированная территориальная часть народного хозяйства страны с определенным комплексом вспомогательных и обслуживающих производств. Специализация и комплексность развития хозяйства призваны были содействовать достижению наибольшего экономического эффекта в каждом экономическом районе.

2. *Энергетический принцип*, понимаемый как принцип такой территориальной организации хозяйства, при которой вся система районов отличалась бы наибольшей экономической эффективностью, т. е. получением наилучших результатов при наименьших затратах труда и средств.

3. *Национальный принцип*, который принимает во внимание этнический состав населения региона, исторические особенности его труда, быта и культуры.

4. *Комплексность развития экономического района*, т. е. район должен представлять собой комбинированную систему развития хозяйства. Она означает оптимальную, наиболее эффективную пропорциональность развития отдельных отраслей производства при его данной производственной специализации. Это главное условие устойчивого и эффективного развития экономических районов и важное средство обеспечения жизнеспособности региональных систем хозяйства.

5. В процессе экономического районирования *учитывается вся совокупность районообразующих факторов* (природные

условия и ресурсы; численность, плотность, национальный, половозрастной и профессиональный состав населения; материально-техническая база районов, размещение в них промышленности и сельского хозяйства, плотность и конфигурация транспортной сети, внутрирайонные и межрайонные экономические связи, административно-территориальное деление и др.).

6. Экономическое районирование должно быть *перспективным*, обращенным в ближайшее (10—15 лет) будущее, учитывать новые достижения мировой науки и техники.

7. *Административный принцип*, т. е. экономическое районирование страны должно строго учитывать существующее административное (в том числе, конечно, и национально-территориальное) районирование и служить основой для установления нового административно-территориального деления, соответствующего требованиям регионального управления народным хозяйством.

8. *Внутрирайонные и межрайонные связи* должны быть построены на основе целесообразного территориального разделения труда.

Экономические районы имеют свою отраслевую и территориальную структуру. ***Отраслевая структура*** хозяйства района представляет собой сочетание различных отраслей экономики и отражает его участие в межрайонном (международном) разделении труда. Она находит выражение в сочетании в пределах экономического района следующих отраслей и видов производств:

1. *Главные отрасли*, определяющие место района в территориальном разделении труда, формирующие производственный профиль района. Эта группа отраслей обеспечивает не только собственные, но и внешние потребности.

2. *Базисные отрасли*, которые обеспечивают сырьем и топливом главные производства, а также все остальные отрасли. Это отрасли топливно-энергетического комплекса, металлургии, химической и лесной промышленности. Если эти отрасли поставляют сырье и топливо в другие районы, они могут приобретать значение главных, например газовая и нефтяная промышленность Западной Сибири.

3. *Сопутствующие отрасли*, возникающие на основе совместного использования источников сырья и топлива или переработки отходов производства. Эти отрасли усиливают комплексность развития хозяйства района и могут обеспечивать как местные потребности, так и вывоз продукции за пределы

района. Примером сопутствующих производств служат коксохимия Кузбасса, цементная промышленность Урала и др.

4. *Дополнительные отрасли*, которые вывозят свою продукцию в другие районы, будучи отраслями специализации, но не связаны с главными и сопутствующими производствами. Дополнительными отраслями являются лесная промышленность Уральского района, текстильная промышленность Центрального и Северо-Западного района, цветная металлургия Восточной Сибири и Дальнего Востока.

5. *Внутрирайонные отрасли* удовлетворяют потребности района своей продукцией, независимо от его специализации, участвуют в повышении уровня жизни населения района. Это многочисленные отрасли легкой и пищевой промышленности.

6. *Обслуживающие отрасли* (инфраструктура) включают производства, которые снабжают электроэнергией, теплом, водой, общими ремонтными базами, складскими помещениями все отрасли района.

Из шести групп отраслей лишь три являются отраслями специализации (главные, сопутствующие, дополнительные), и только главные и базисные отрасли определяют границы района, становясь таким образом районообразующими.

Экономический район, как сложная целостная система, обладает определенной территориальной структурой. Под ***территориальной структурой*** понимается совокупность пространственно расчлененных компонентов и связей между ними. Каждый компонент территориальной структуры выполняет определенную функцию, реализация которой осуществляется через транспортные магистрали. Основными компонентами территориальной структуры экономических районов являются экономические узлы, экономические центры и экономические пункты.

В каждом экономическом районе пространственные компоненты и транспортные артерии образуют определенный каркас его территориальной структуры. Так, в Центральном районе территориальная структура носит *радиально-кольцевой* характер, который определяется Московской агломерацией, радиальными магистралями и несколькими «кольцами», в узлах которых находятся областные центры, расположенные на расстоянии 200—400 км от Москвы (Тверь, Ярославль, Тула, Рязань, Смоленск, Владимир и др.). Другими видами территориальной структуры являются *радиально-дуговая* (Северо-Западный район), *решетчатая* (Центрально-Черноземный район), *линейная* (Восточно-Сибирский район).

Один из важных вопросов теории экономического районирования — изучение динамики и стабильности экономических районов и связи этих процессов. Отраслевая структура экономических районов под воздействием НТП изменяется достаточно быстро. Однако частные изменения, накапливаясь в экономическом районе, не сразу приводят к существенным изменениям его отраслевой и территориальной структуры. Поэтому можно говорить об определенной стабильности экономического района как целого и всей системы экономических районов. Этот вопрос тесно связан со стадийностью формирования и развития экономических районов. Н.Н. Колосовский выделял ***пять ступеней развития хозяйства экономических районов***[1].

1. *Резервные территории* со слабым уровнем развития экономики и малым участием в территориальном разделении труда. Как правило, они обладают значительным природно-ресурсным потенциалом, но их специализация окончательно не определилась, и они входят в состав района по принципу транспортного тяготения.

2. *Районы пионерного экономического развития*, где выявлены природные ресурсы, имеются необходимые трудовые ресурсы для их освоения, определена специализация, но использование природных ресурсов производится выборочно в силу мелкоочагового расселения и развития производства.

3. *Районы крупноочагового развития хозяйства* характеризуются наличием крупных промышленных узлов и транспортных магистралей с примыкающими к ним экономически освоенными территориями. В данных районах наряду с освоенными регионами имеются также резервные территории, которые постепенно вводятся в хозяйственных оборот.

4. *Районы мощных очагов хозяйственного развития* имеют в основном сформировавшиеся хозяйственные комплексы, некоторые звенья которых находятся еще в процессе строительства или только проектируются.

5. *Районы сложившегося комплексного хозяйства* отличаются сформировавшейся структурой производства, значительным уровнем использования природных и трудовых ресурсов, четко определившимся местом в территориальном разделении

[1] *Колосовский Н.Н.* Теоретические проблемы экономического районирования СССР // Вопросы географии. Сб. 80. 1970. С. 29.

труда, наличием верхних «этажей» развития районного комплекса.

Система экономических районов представляет собой совокупность иерархически взаимоподчиненных территориальных единиц. Выделяют следующие таксономические единицы экономического районирования[1].

Экономические зоны — группы экономических районов, выделяемые для целей долгосрочного прогнозирования размещения производительных сил в период становления рыночных отношений. В России выделяют две экономические зоны — Западную и Восточную. В Западной зоне получили развитие трудоемкие и наукоемкие отрасли промышленности, обеспечивающие научно-технический прогресс, а также сформировался многоотраслевой агропромышленный комплекс. Восточная зона — главная топливно-энергетическая и минерально-сырьевая база страны.

Укрупненные районы (макрорегионы) формируются в пределах экономических зон по принципу однородности природно-ресурсного потенциала, специализации хозяйства и экономических связей. В Западной зоне выделяют три макрорегиона Север и Центр европейской части России, Урало-Поволжье и Европейский Юг, в Восточной два — Сибирь и Дальний Восток.

Крупный экономический район — основное звено в системе экономического районирования. Он представляет собой целостную территорию, имеющую свою производственную специализацию и тесные экономические внутрирайонные связи. В настоящее время выделяют 11 крупных экономических районов — Северный, Северо-Западный, Центральный, Центрально-Черноземный, Волго-Вятский, Поволжский, Северо-Кавказский, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный.

К ***мезорайонам*** относятся субъекты Российской Федерации (республики, области, края). Они также являются специализированными комплексами, но с более узкой специализацией и сильными внутренними экономическими связями.

Низовые районы, или микрорайоны — это первичные районные «ячейки» в таксономии экономического районирования. К ним относятся городские и сельские административные районы.

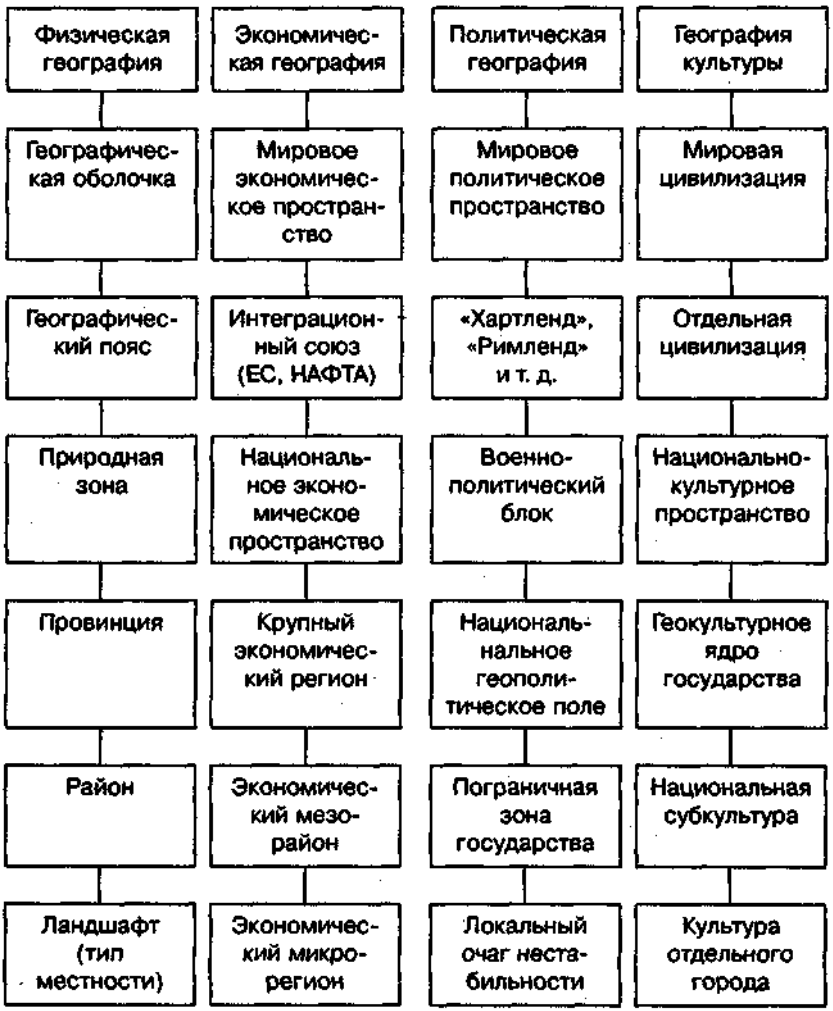
---

[1] Регионоведение / Под ред. Т.Г. Морозовой. М., 1998. С. 4—6.

Ю.Н. Гладкий и А.И. Чистобаев (2000) под иерархией регионов (районов) понимают такие их структурные отношения, при которых регионы низшего уровня образуют определенную целостность в рамках системы более высокого уровня (схема 22).

Схема 22

Вариант иерархии регионов в различных отраслях географии



Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Объясните соотношение понятий «систематизация», «классификация», «таксономия». Приведите примеры географических классификаций.

2. Каковы правила деления понятий, принятые в логике, применительно к географическим классификациям?

3. Раскройте содержание понятия «географический район». Как и почему различаются процессы районирования и районообразования?

4. Что такое система таксономических единиц географического районирования и для чего она необходима?

5. В чем различия между узловыми (нодальными) и гомогенными (однородными) районами? Приведите примеры этих видов районов.

6. В чем сущность физико-географического районирования? Каково соотношение единиц физико-географического районирования при разных методах районирования?

7. Какие районообразующие факторы вы знаете? Охарактеризуйте их значение в процессе формирования экономических районов.

8. Что такое отраслевая и территориальная структура экономического районирования?

9. В чем проявляется, по Н.Н. Колосовскому, стадийность формирования и развития экономических районов? Каковы основные ступени развития хозяйства экономических районов?

10. Каково значение плана ГОЭЛРО и работ Госплана в развитии теории и практики экономического районирования? Какие принципы экономического районирования были сформулированы в них?

Литература

Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М., 1983.

Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М., 1975.

Гладкий Ю.Н., Чистобаев А.И. Регионоведение. М., 2000.

Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М., 1991.

Исаченко А.Г. География в современном мире. М., 1998.

Калашникова Т.М. Экономическая география. М., 1982.

Колосовский Н.Н. Теория экономического районирования. М., 1969.

Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и физико-географическое районирование. Воронеж, 1986.

Мильков Ф.Н. Общее землеведение. М., 1990.

Михайлов Н.И. Физико-географическое районирование. М., 1985.

Родоман Б.Б. Пространственная дифференциация и районирование. М., 1973.

Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. Смоленск, 1999.

Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., 1973.

Федина А.Е. Физико-географическое районирование. М., 1973.

Чистобаев А.И., Шарыгин М.Д. Экономическая и социальная география // География в системе наук. Л., 1986.

Глава 5
Системный подход в географии и основы учения о геосистемах

> И с методологической и с эмпирической точек зрения концепция системы оказывается центральной для понимания объяснения в географии.
>
> *Дэвид Харвей*

Системный подход и его роль в географических исследованиях

Процесс развития научного познания связан с непрерывным поиском новых методов и способов решения теоретических и практических задач. В связи с тем, что современный этап развития многих научных направлений характеризуется процессом систематизации, классификации, теоретических обобщений, стремлением к синтезу накопленных знаний, традиционные методы и подходы уже не в состоянии справиться с этими задачами. Появилась необходимость единой методологической основы, позволяющей органически объединить различные научные подходы в общую концепцию. Большие возможности для решения этих вопросов открывает ***системный подход***, который ориентирован на раскрытие сущности объектов как целостных систем, исследование их многообразных внутренних и внешних связей и механизмов формирования устойчивой структуры.

Системный подход связан, прежде всего, с современной революцией в науке и является выражением особенностей научно-технической революции. Процесс познания, как известно, основывается на диалектическом взаимодействии объекта и субъекта. Это взаимодействие развивается, с одной стороны, в результате усложнения общественно-исторической практики; с другой стороны — в результате усиления познавательных средств субъекта.

В современной методологии науки все больше выдвигается на передний план активность субъекта. Именно это отражается в системном подходе, который представляет собой инструмент реконструкции объекта для познания. В этой связи система характеризуется как фрагмент объективной реальности, вычлененный для исследования. Следовательно, системный подход является операционно-целевым актом квалификации объекта. В одном исследовании можно рассматривать объект как множество элементов, в другом — тот же объект может быть рассмотрен как элемент более сложной системы.

Системный подход связан с субъектом познания и относится в большей степени к методам науки, нежели к объектам. Это, скорее, способ и норма мышления — парадигма. Именно поэтому современное внедрение системного подхода в науку — это проявление научно-технической революции в области научного познания.

Если говорить об отдельных высказываниях, то образцы системного мышления можно найти в трудах древних философов, не говоря уже о работах более поздних мыслителей и ученых. Первое последовательное изложение системного подхода истории науки находят в работе А.А. Богданова «Тектология — всеобщая организационная наука», относящейся к 1913 г. Но попытка оказалась преждевременной.

Одним из основоположников системного подхода считается Л. фон Берталанфи — австрийско-американский биолог, первые публикации которого по этой теме относятся к концу 40-х годов XX в. Однако «торжественное шествие» системный подход начал с 60-х годов XX в., когда появились условия для этого — благоприятная научная обстановка, связанная с научно-технической революцией. Берталанфи назвал *системой* комплекс элементов, находящихся во взаимодействии, выделил закрытые и открытые системы, ввел понятие равновесия, подвижного равновесия системы, ее поведения и согласованности скоростей протекающих в ней процессов. С общей теорией системы (ОТС) связано представление не только о системе, но и об организации и изучении множеств, состоящих из объектов и процессов, относящихся к разным формам движения материи[1].

Анализ большого числа определений, предложенных различными исследователями, позволяет наметить некоторый инвариант значений термина «система»: 1) система — целостный

[1] *Bertalanffy L. Von.* General System Theory. N.Y., 1972.

комплекс взаимосвязанных элементов; 2) система образует особое единство со средой; 3) любая система обычно составляет элемент (подсистему) системы более высокого порядка, а элементы (подсистемы) системы, в свою очередь, сами, как правило, являются системами, но более низкого порядка. Все три значения в совокупности достаточно полно характеризуют понятие системы. Берталанфи сформулировал следующие *свойства системы*, которые были известны и ранее в географии: 1) целостность (изменение любого элемента ведет к изменению всей системы); 2) суммативность (изменение любого элемента зависит только от него самого); 3) механизация (переход от целостности к суммативности); 4) централизация (увеличение коэффициентов взаимодействия элементов системы, приводящие к изменению всей системы); 5) иерархическое построение. В новейших своих работах Берталанфи приходит к выводу, что *ОТС* есть *междисциплинарная наука*, анализирующая принципы, относящиеся к системам вообще, охватывающие не только ОТС в узком смысле слова, но и аналогичные исследования в кибернетике, теории информации, игр, статистических моделей, в факторном анализе и т. д. Системный подход к изучению объектов различного характера является в настоящее время общенаучным принципом. Его внедрение привело уже к значительным изменениям в научных исследованиях.

Системный подход в географии — **исследование географических объектов как систем, *которые состоят из разнородных*, но взаимосвязанных элементов, обладающих единством.** ***Элемент*** — географический *объект*, принимаемый единым, неразложимым в данном конкретном исследовании. Как правило, элемент есть часть (компонент) сложного объекта (*системы*), выполняющей в нем (в ней) определенную функцию.

География, объектом изучения которой являются сложные территориальные системы, наиболее хорошо подготовлена к восприятию и активному применению системного подхода. Отдельные элементы системного анализа в географии можно найти еще в работах Страбона, Л. Гвиччардини, Б. Вариниуса, А. Гумбольдта, К. Риттера, И. Тюнена и др. В России комплексный научный анализ в географии с использованием системного подхода представлен в работах И.К. Кирилова, М.В. Ломоносова, Н.П. Огарева, К.И. Арсеньева и других ученых.

В современной географии первые опыты использования системного анализа в исследовании территориальных систем

представлены в трудах Б. Берри, Р. Чорли, П. Хаггета, Т. Хагерстранда, Дж. Лэнгтона, Д. Харвея и др. В Советском Союзе практическое применение системного подхода в географии и экологии появилось в 60-е годы XX в. и способствовало синтезу наук о Земле и социально-экономических дисциплин. Тогда появились интересные статьи Д.Л. Арманда о природных комплексах как саморегулирующаяся информационных системах, работы В.С. Преображенского, А.Ю. Ретеюма, А.Г. Исаченко, Н.А. Солнцева и др. В 1968 г. Ю.Г. Саушкин и А.М. Смирнов предприняли попытку ввести в географию представление об интегральных геосистемах и геоструктурах.

В 80-е и 90-е годы системные исследования в географической науке получают дальнейшее развитие в трудах Ю.Г. Симонова, А.Ю. Ретеюма, К.Г. Рамана, В.Н. Солнцева, К.Н. Дьяконова, Н.Л. Беручашвили, А.А. Крауклиса, А.А. Макуниной, В.Д. Сухорукова и др. Большое внимание ученые уделяют проблеме хроноорганизации природных процессов.

Традиционно использующийся в географии комплексный подход явился благоприятной предпосылкой развития системных представлений в этой предметной области. В наибольшей степени идеи системного анализа проявились в физической географии, — в учении о *геосистемах*, разработанном в 60-х годах В.Б. Сочавой. Это понятие во многом сходно с определением природно-территориального комплекса, который представляет собой пространственно ограниченный набор компонентов, объединенный относительно тесным взаимодействием.

На основе системного подхода формируется *географическая тектология* — направление научной мысли, исследующее фундаментальные принципы организация и эволюции географических (геопространственных) систем.

Основные предпосылки внедрения системного подхода в географические науки следующие.

Чрезвычайная сложность реального мира. Это заставляет исследователя попытаться, *во-первых*, изолировать составные части действительности — либо в эксперименте, либо путем абстрагирования; *во-вторых*, проанализировать взаимодействие этих частей в упрощенных условиях. Представляя собой неизбежную мыслительную операцию, такое разложение реального мира на упрощенные структуры ведет к созданию субъективных образов действительности. Конечной же целью такого исследования должно быть установление связи между

упрощенными структурами, идентифицированными по отношению друг к другу в одинаковых или различных пространственных и временных масштабах. В действительности любая система является бесконечно сложной, и можно изучать лишь систему, полученную в результате некоторой абстракции от реальной системы.

Непрерывность реального мира. Изолированные структуры являются субъективно и искусственно обособленные фрагменты действительности, и самая главная изначальная проблема состоит в опознании и выделении наиболее значимых частей реального мира. С одной стороны, каждая из таких частей, или структур, должна быть достаточно сложной, чтобы обладать высокой степенью внутренней согласованности, тогда ее изучение даст положительные результаты и будет полезным; с другой — она должна быть достаточно простой для понимания и исследования.

Для современного состояния системы географических наук характерно одновременное использование *четырех основных моделей,* отражающих различные подходы к описанию структуры геосистемы. В рамках *первой* из них геосистемы рассматриваются как совокупность отдельных взаимосвязанных компонентов. Центр тяжести этой *моносистемной модели* заключается в изучении отношений между компонентами и связей, обусловливающих целостность системы, в том числе ее пространственных взаимосвязей. Во *второй, третьей* и *четвертой* моделях геосистема предстает перед нами как состоящая из взаимосвязанных комплексов более низкого таксономического ранга (например, фаций и урочищ в ландшафтах). Это *полисистемные модели* — морфологическая, геогоризонтная, геоблоковая. Одновременное применение этих моделей в какой-то мере позволяет географам полнее отобразить такое сложное явление, как диалектическое единство пространственно-временны́х континуальности и дискретности реальных объектов, охватываемых географической сферой. Вместе с тем, сам факт одновременного существования нескольких моделей еще раз свидетельствует о том, что география не может ограничить область своих исследований лишь пространственными аспектами, она обязательно должна учитывать также временной и субстратный аспекты.

Системный подход применим к широкому кругу географических проблем. Он может быть использован для рассмотрения и конструирования геосистем как в статике, так

и в динамике. К числу статических аспектов изучения относится анализ элементов, образующих геосистему, их взаимоотношений, степени сложности системы, ее организованности, развитости, иерархической структуры, надежности. Исследование изменения систем включает ретроспекцию, анализ современной динамики, прогнозирование спонтанных и целенаправленных изменений. Последнее особенно важно при решении конструктивных географических задач.

Географическая система

С позиции общей теории систем под системой понимается набор объектов, рассматриваемых вместе с присущими им взаимосвязями и свойствами. По определению Д. Харвея, система включает множество *элементов*, идентифицируемых по некоторому переменному признаку объектов; множество *отношений между признаками объектов* и множество отношений между *признаками объектов и внешней средой*.

К географическим системам применяется термин «геосистема» (территориальная, географическая система). Этот термин использовался первоначально только для обозначения природных объектов, позднее и для обозначения социально-экономических образований, а также сложных пространственных природно-социальных (социально-природных) систем, включающих одновременно элементы природы, население (человека) и все проявления его материальной и духовной культуры.

Геосистема — ***относительно целостное территориальное образование, формирующееся в тесной взаимосвязи и взаимодействии природы, населения и хозяйства, целостность которого определяется прямыми, обратными и преобразованными связями, развивающимися между подсистемами геосистемы.***

Каждая система обладает определенной структурой, которая формируется из элементов, отношений между ними и их связей с внешней средой. *Элемент* — это основная единица системы, выполняющая определенную функцию. В зависимости от масштаба («уровня разрешения») элемент на определенном уровне представляет собой неделимую единицу. При увеличении уровня разрешения исходный элемент утрачивает свою автономность и становится источником элементов новой

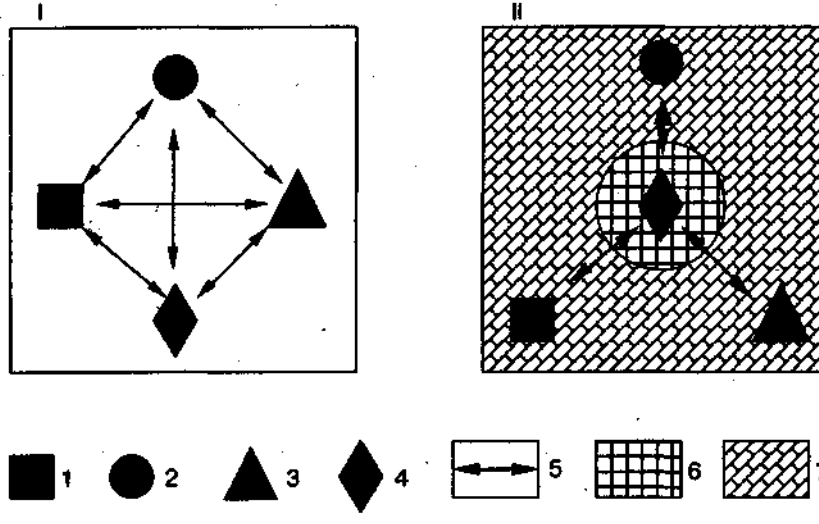
системы (подсистемы). Такой подход наиболее важен в географии, оперирующей территориальными системами разных масштабов.

Каждый элемент системы и система в целом характеризуется определенными свойствами. Адекватное познание системы зависит от цели конкретного исследования и определения на этой основе множества наиболее существенных свойств. Исчерпывающе описать систему только через свойства невозможно, в связи с чем важной задачей любого системного исследования является определение ограниченного, конечного множества свойств. Это же относится к отношениям между элементами системы. Поэтому мы описываем не реальную, а формализованную систему, и в этом смысле понятие системы близко к определению модели.

Системы, в том числе территориальные, обладают бесконечным множеством свойств, а элементы, их составляющие, — множеством отношений (схемы 23, 24, 25). Это обусловливает

Схема 23

Содержание понятий «геосистема» и «экосистема» (по «Охрана ландшафтов // Толковый словарь»)



I — геосистема; II — экосистема; 1, 2, 3 — абиотические компоненты; 4 — биотические (биологические) компоненты; 5 — связи между компонентами; 6 — подсистема «хозяин»; 7 — подсистема «среда»

многочисленные связи и отношений как внутри системы, так и между элементами внешней среды. *Географические связи* — это объективные отношения между компонентами территориальных систем и другими объектами, выражающиеся в регулярном обмене веществом, энергией, информацией и определяющие все иные взаимодействия между ними. Частным проявлением географической связи является географическое отношение. Это понятие указывает на взаимосвязность нескольких состояний, свойств системы, являющихся конечными результатами процесса, без указания на промежуточные звенья связи.

Географические отношения **— качественно-содержательные пространственные отношения как между элементами рассматриваемой геосистемы, так и между данной системой и другими геосистемами, расположенными на той же территории;**

Схема 24

Два различных представления межсистемных взаимодействий (по Д. Харвею)

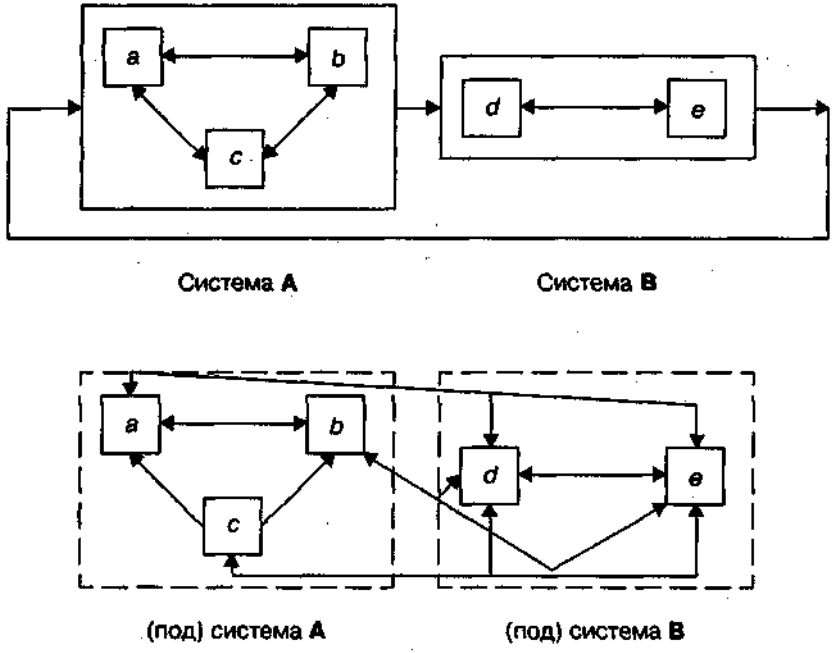
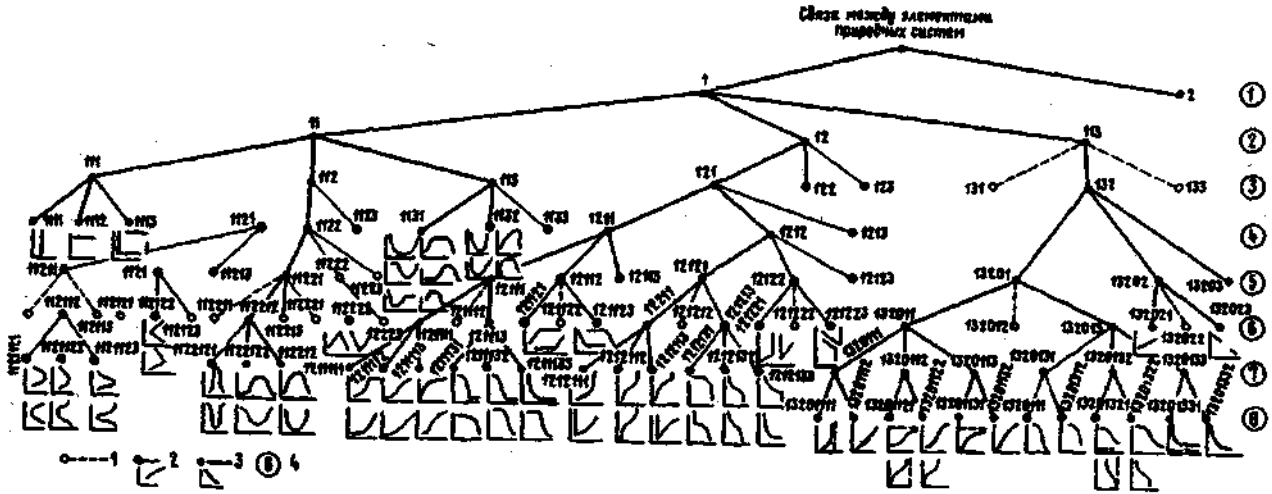


Схема 25

Классификация форм связей между элементами физико-географических систем (по Н.В. Миловидовой):



1 — логически возможные; 2 — логически и фактически возможные; 3 — логически и фактически возможные и географически реализуемые; 4 — основания деления. Справа в колонке выделены основания деления: 1) наличие или отсутствие зависимости между аргументом и функцией; 2) наличие или отсутствие взаимной однозначности между аргументом и функцией (есть, нет, чередование); 3) число значений одной из переменных (ограниченное, неограниченное, чередование); 4) направление неоднозначности (от аргумента к функции, от функции к аргументу, чередование); 5) характер приращения функции с изменением аргумента (постоянный, переменный, чередование); 6) направление изменения функции (положительное, отрицательное, переменное); 7) характер изменения приращения функции (от малого к большому, от большого к малому, чередование); 8) наличие или отсутствие предела изменения одной из переменных

они действуют между всеми природными общественными явлениями, имеющими территориальную определенность и географическую значимость, оказывая на них многостороннее влияние.

Выделяют несколько типов отношений между элементами системы: 1) отношение ряда; 2) параллельное отношение; 3) отношение обратной связи; 4) простое комбинированное отношение; 5) сложное комбинированное отношение. Межсистемные взаимодействия могут быть представлены следующим образом (см. схему 24). В первом случае (верхний рисунок) системы А и В взаимодействуют как неделимые единицы, внутри каждой из них существуют взаимодействия между подсистемами. Во втором случае (нижний рисунок) системы А и В представляют собой более свободное объединение подсистем, взаимодействующие друг с другом. Для природных территориальных систем характерны оба типа взаимодействия. Кроме общего управляющего воздействия хозяйственных геосистем на природные существуют также связи между отдельными компонентами систем.

В зависимости от различных форм межсистемных связей выделяют несколько видов территориальных систем:

1. Системы простого действия. В этих системах существуют только линейные связи, т. е. действие протекает только в одном направлении, без какого-либо причинного влияния. Примером прямой связи является влияние солнечной энергии на различные компоненты геосистем, воздействие почвенных процессов на формирование коры выветривания и др.

2. Системы с обратной связью. Особенностью этих систем является замкнутость причинных цепей, при которой любое изменение исходного компонента передается обратно. Различают отрицательную и положительную обратную связь. Отрицательная обратная связь возникает для того, чтобы поддерживать совокупность взаимоотношений, которые уже существуют в системе, либо путем снижения дальнейшего роста входов, если они растут, либо путем увеличения этих входов, если они имеют тенденцию уменьшаться, тогда эти взаимоотношения должны представлять собой цель данной системы, обратная связь в которой работает для того, чтобы постоянно их поддерживать. Положительная обратная связь возникает, если в результате воздействия система отклоняется от поставленной цели. В системах с обратной связью изменения, возникающие в подсистемах, трансформируют и сам возбудитель,

в результате чего происходят мгновенные адаптивные приспособления. В хозяйственных геосистемах большое значение имеет обратная связь по передаче информации. В этих управляемых системах в большинстве случаев преобладает положительная обратная связь, поэтому они характеризуются большей динамикой развития по сравнению с природными геосистемами.

2а. Системы с неуправляемой обратной связью. Этот тип связи является синонимом понятий «динамическое взаимодействие», «причинная взаимосвязь». Примером такой системы служит изменение численности города под влиянием экологических, демографических, технических, медико-санитарных факторов.

2б. Системы с управляемой обратной связью. Эти системы включают в свой состав три компонента: *воспринимающий элемент (рецептор)*, на который непосредственно оказывается воздействие и который передает информацию *управляющему (регулятору)*, анализирующему возможные последствия воздействия, рассматривая возможные варианты поведения системы, и принимающему решение о выборе определенного варианта управляющего действия. При выборе оптимального варианта используются накопленные знания и внутренние тестирующие параметры. После этого информация передается *исполняющему элементу*, который производит изменение состояния системы. Новое управляющие воздействие вновь передается на рецептор, и его результаты оцениваются управляющим элементом. В случае несовпадения результатов воздействия с поставленной целью этот процесс может быть вновь продолжен.

Неограниченное множество свойств и отношений реального объекта вызывает необходимость отбора тех из них, которые играют определяющую роль в существовании и развитии территориальных систем. В географическом смысле под взаимосвязью понимается отношения между объектами; потоки, каналы связей, а также реализация связей в виде процессов воздействия. Взаимоотношения между системами подразделяются на *интердепенцию* (взаимосвязь элементов), *детерминацию* (односторонняя зависимость) и *констеляцию* (элементы не вступают ни в какие отношения друг с другом, но являются совместимыми в системе).

Выделяют внутренние взаимосвязи (между элементами системы) и внешние (между элементами системы и средой). Изучение взаимоотношений хозяйства и природной среды

предполагает рассмотрение прежде всего внешних взаимосвязей. Внешней средой природных геосистем являются хозяйственные системы, осуществляющие управление ими.

Существует три типа взаимодействия общества со средой, в зависимости от степени их развития:

• адаптивные действия типа «стимул — реагирование», выражающееся в пассивном приспособлении к изменениям в среде;

• действия с учетом накопленного опыта, т. е. памяти, способной менять цель, активно изменяющие среду;

• действия на основе научных представлений о среде, целях, критериях оптимума взаимодействия со средой, отличающиеся наращиванием заблаговременных компенсаций на побочные изменения в среде.

ГС характеризуются различной *активностью* (существуют пассивные и активные ГС), различаются они своим средоформирующим значением, уравновешенностью, уровнем и характером интеграции составляющих их элементов и т. д.

Реальные ГС являются *открытыми* (экстравертными). Это означает, что при их изучении необходимо учитывать: а) взаимодействие системы со средой; б) то, что большинство из них имеют целенаправленную активность.

ГС, в отличие от большинства других видов системы, характеризуются *неопределенностью размеров* — при более или менее определенном верхнем пороге — размеры Земли и ее ближайшего окружения. Обычно географ имеет дело с объектами, обозримыми только с помощью карт, аэрофотоснимков или визуально с летательных аппаратов. Поэтому нижний порог размера ГС имеет величину порядка нескольких сотен метров.

ГС состоит из целостных подсистем, которые характеризуются специфичностью «природы» и обозначаются термином «геомоносистема». Выделяют три типа таких подсистем: 1) территориальные геомоносистемы абиогенных компонентов; 2) территориальные геомоносистемы биологических компонентов (биогеоценоз); 3) геомоносистемы социально-экономических компонентов (территориальные социально-экономические системы). Все три типа геомоносистем взаимопроникают и взаимоперекрываются.

В отечественной географической литературе утвердились и развиваются новые идеи, исходящие из общей теории географии, предметом которой являются пространственно-временные формы географической оболочки (геоверсума), например концепции эколого-экономического районирования, учение об

интегральных ГС, идеи динамического равновесия, закономерности развития и управления сложными природнообщественными системами на разных территориальных уровнях.

Одновременно определились главные составляющие *географического анализа ГС*, который включает изучение: а) их содержательности (основные характеристики — структура, качество, количество и мера); б) структурности (определенная устойчивая взаимосвязь, взаимоотношения и взаиморасположение составляющих систему подсистем); в) территориальности (это главное свойство ГС, рассматриваемое географией); г) динамичности (динамика явлений и процессов); д) функциональности; е) взаимосвязанности ГС.

Утвердилось представление об *интегральной ГС*, в составе которой функционируют две взаимосвязанные подсистемы: природно-территориальная и территориальная социально-экономическая, причем их сочетание осуществляется на базе общественной подсистемы.

Свойства геосистем

Территориальные системы обладают огромным количеством свойств. Главными из них являются: а) *целостность* (наличие единой цели и функции); б) *эмерджентность* (несводимость свойств системы к сумме свойств отдельных элементов); в) *структурность* (обусловленность поведения системы ее структурными особенностями); г) *автономность* (способность создавать и поддерживать высокую степень внутренней упорядоченности, т. е. состояние с низкой энтропией); д) *взаимосвязанность системы и среды* (система формирует и проявляет свои свойства только в процессе взаимодействия с внешней средой); е) *иерархичность* (соподчиненность элементов системы); ж) *управляемость* (наличие внешней или внутренней системы управления); з) *устойчивость* (стремление к сохранению своей структуры, внутренних и внешних связей); и) *множественность описаний* (в силу сложности систем и неограниченного количества свойств их познание требует построения множества моделей в зависимости от цели исследования); к) *территориальность* (размещение в пространстве — это главное свойство систем, рассматриваемое географией); л) *динамичность* (развитие систем во времени); *сложность* (качественные и количественные различия ее элементов и атрибутов).

Наиболее характерная черта геосистем — ее *целостность*, единство по отношению к внешней среде. Необходимой предпосылкой развития целостной системы является также *неоднородность*. Всякая реальная система состоит из разнородных, разнокачественных, нетождественных по каким-либо параметрам элементов, что обусловливает наличие распределенной неоднородности в системе. Условием сохранения и развития целостности является тесно связанная с неоднородностью *противоречивость* систем. Противоречивыми сторонами и отношениями всякой системы выступают компонент и система, часть и целое, прерывное и непрерывное, структура и функция, внутреннее и внешнее, организация и дезорганизация, разнообразие и однообразие и др. Единство и взаимодействие противоположностей являются источником развития целостной системы.

Целостность геосистемы, с одной стороны, обусловливает необходимость рассмотрения компонентов (подсистем, элементов) ГС в их взаимосвязи и моделирование всей системы в целом, с другой — целостность предполагает структурную сложность, неоднородность, членимость системы и моделирование отдельных ее частей. В соответствии с этим содержание понятия целостности проявляется в следующих принципах.

1. **Принцип интегративности качеств целостной системы.** В отличие от суммативной системы, свойства которой представляют собой простую сумму свойств составляющих ее частей, целостная система обладает новыми качествами, не присущими отдельным ее компонентам. Это выражено в *принципе эмерджентности*, согласно которому каждая из геосистем обладает единственным в своем роде сочетанием элементов (подсистем) с их особыми и специфическими связями, поэтому целое представляет собой нечто большее, чем простую сумму частей. Причем чем выше организация геосистем, тем более уникальным и своеобразным является это сочетание. Свойство более сложных систем приобретать качество, не встречающееся у элементов или подсистем по отдельности и есть свойство эмерджентности. Эффект эмерджентности, выраженный в согласовании имманентных (внутренних) и эмерджентных (глобальных) интересов при хозяйственном освоении территории отдельных регионов страны, широко применяется при использовании теории компромиссных решений при альтернативном подходе к рациональному ее использованию.

2. **Принцип компонентности целостной системы.** Целостные качества есть результат взаимодействующих между собой

компонентов, составляющих систему. В качестве компонентов обычно выступают подсистема — часть системы, которая сама является системой, и элемент — предел делимости системы в рамках данного качества. Целое обусловлено наличием частей, части есть результат существования целого.

2.1. *Принцип делимости на части.* Целостность геосистем означает, что при их изучении подсистемы и элементы геосистем должны рассматриваться в их взаимосвязи. В тех случаях, когда ГС настолько сложна, что не поддается глобальному изучению как единое целое, в рамках моделирования необходимо разделять ее на различные по масштабу подсистемы по отраслевому или территориальному признаку. В этом случае в качестве составных частей ГС (блоков или подсистем) могут выступать как отдельные отрасли, так и территории, размер которых определяется масштабом исследований. Используемый в этом случае принцип делимости геосистемы на составные части допускает рассмотрение выделенных частей как относительно независимых образований.

2.2. *Принцип зональности и азональности.* Особым принципом изучения географических систем является учет зональности, т. е. установление и изучение зон влияния. Источник зональных геообразований в географическом пространстве в зависимости от интенсивности воздействия приводит к специфической дифференциации пространства по зональному принципу. Это может быть и широтная зональность, и вертикальная поясность в ландшафтной оболочке Земли, и зональность процессов, и зоны влияния каких-либо объектов на окружающую территорию или обстановку, и зоны отдыха вокруг крупных городов и т. д. Сфера влияния оконтуривается концентрическими зонами, выклинивающимися постепенно от центра влияния. Дифференциация, вызываемая азональными факторами, значительно усложняет общую картину дифференциации пространства, придавая ей черты мозаичности, дискретности.

3. **Структурность и функционирование целостной системы.** Части системы находятся в определенном отношении друг к другу. Особая упорядоченность этих отношений определяет структуру системы (структура — внутренняя организация целостной системы, представляющая собой специфический способ взаимосвязи, взаимодействия образующих его компонентов). Структура как универсальная черта всякой материальной системы характеризуется определенной пространственно-временной динамической устойчивостью. Упорядоченность

в сосуществовании компонентов системы выражается в их координации, соподчиненность — в субординации. Структура и функционирование целостных систем положены в основу следующих принципов моделирования географических систем.

3.1. *Принцип структурной неоднородности и однородности.* Нетождественность частей целого обусловливает неоднородность компонентов геосистемы. Наличие структуры связано с дифференцированностью и неоднородностью частей целого. Представления об однородности структурных компонентов геосистемы, которыми часто пользуются исследователи, являются результатом идеализации неоднородных по некоторым параметрам реальных частей системы. Реальная однородность всегда конкретна, т. е. содержит в себе неоднородность. Учет реальных неоднородностей и умелое использование идеализированного представления об однородности приносит хорошие результаты в географических исследованиях.

3.2. *Принцип иерархичности.* Одна из основных особенностей географических систем их иерархичность — свойство делимости на относительно обособленные, но соподчиненные между собой подсистемы различного ранга. Иерархия ГС обладает, в свою очередь, рядом свойств: 1) вертикальной декомпозицией (т. е. вертикальные связи обусловливают многоуровневость подсистем геосистемы, и вышестоящие подсистемы включают нижестоящие); 2) приоритетом действий подсистем верхнего уровня; 3) зависимостью функционирования и развития подсистем нижних уровней.

3.3. *Принцип организованности географических систем.* Этот принцип тесно связан с принципом иерархичности. Структура определяется организованностью, упорядоченностью системы. Мерой упорядоченности служит высота уровня негэнтропии. Мерой дезорганизованности, беспорядка ГС является энтропия. Процесс развития геосистем, с одной стороны, ведет к увеличению неоднородности компонентов, усложнению иерархии, повышению организованности в системе, что соответствует уменьшению энтропии (увеличению негэнтропии). С другой стороны, естественный процесс неизбежно сопровождается выравниванием различных потенциалов между компонентами ГС, увеличением их однородности, понижением уровня организации, чему соответствует увеличение энтропии (понижение негэнтропии) геосистем. В замкнутых геосистемах, где отсутствуют исходные величины, процесс имеет одну направленность — в сторону возрастания энтропии.

При этом уменьшается количество энергии, участвующей в работе ГС, происходит выравнивание различий внутри системы и разрушение ее иерархической организации. Это противоречие приводит к тому, что в открытых геосистемах отрабатывается устойчивая структура, все более четко обособляющая себя в пространстве.

3.4. *Принцип территориальности* предполагает учет зависимости функционирования и развития геосистем от размещения ее элементов на территории (в пространстве). Функционирование и развитие геосистемы зависит от многих других определяющих факторов, однако территориальная (пространственная) принадлежность ГС обусловливается также зависимостью ее функционирования от размещения ее элементов.

3.5. *Принцип пространственного сбалансирования компонентов.* Все компоненты системы увязаны в единое целое потоками вещества и (или) энергии. Однако любая ГС отличается группировкой ее составных частей. В каждой из группировок любой из компонентов системы может играть стимулирующую, нейтральную или негативную роль в процессе функционирования и развития. Поэтому важной задачей изучения ГС является анализ свойств систем, встречающихся в пространстве, и выявление адекватных им (свойствам) типов процессов. Анализировать необходимо сущность процессов, приводящих к подобному размещению свойств геосистем в пространстве, и на всех этапах исследования следует искать зависимости, возникающие в результате наложения среды и организации общественной жизни.

3.6. *Принципы концентрации и комплексообразования. Принцип концентрации* элементов в географическом пространстве является отражением закона агломерации, выражающим, в свою очередь, объективную тенденцию к скоплению элементов в ограниченном пространстве. Выделяются два аспекта действия этого закона: географический и экономический. Первый, географический аспект проявляется в формировании территориальных групп и сочетаний географических элементов в пространстве, а второй, экономический — в том, что совместимые, компактно расположенные объекты функционируют эффективнее рассеянных. Названный принцип служит основой для реализации *принципа комплексообразования* в географическом, пространстве.

3.7. *Принцип кратчайших путей и наименьшего сопротивления.* Любое поле, создаваемое интенсивностью проявления

географического процесса либо «силовым» эффектом, при определенных ситуациях обусловливает появление потоков субстанции (энергии, вещества или информации). Наличие потоков в поле напряженности связано с разнохронностью изменения во времени компонентов и их комбинаций в этом поле. Медленно изменяемые образования являются полями, быстро изменяемые — потоками, причем поток «выбирает» кратчайший путь (линия наибольшего падения градиента) и движется в направлении наименьшего сопротивления.

4. Целостная система и внешняя среда. Целостность системы предполагает ее обособленность, отграниченность от внешней среды, следовательно, выделение границ системы имеет объективное основание. Однако определение этих границ — дело не всегда простое, так как система находится во взаимодействии с соседними системами, с окружающей средой. Обычно объекты, непосредственно участвующие в создании свойств данного целого, относят к самой системе, а участвующие в формировании интегративных свойств опосредственно — к окружающей среде. Необходимость адекватного поставленной задаче выделения границ ГС и учет ее взаимосвязи со средой следует рассматривать как принципы.

4.1. *Принцип пространственного членения (выделение границ).* Каким бы образом ни выделялась географическая система, на основании каких-либо связей или признаков, нет гарантий, что не найдется один или несколько признаков, по которым рассматриваемые элементы увязываются с другими множествами. Таким образом, выделенные образования пересекаются. Можно считать, что для каждой ГС существует граница. В то же время не существует или почти никогда не существует границы (в общепринятом понимании) между системами. Поэтому нет необходимости отрицать реальность как географических границ, так и переходных полос.

4.2. *Принцип географичности* предполагает учет зависимости функционирования и развития географической системы не только от размещения элементов и других определяющих факторов, но и от свойств природной среды. Сказанное подчеркивает необходимость учета комбинационных свойств природной среды и зависимости функционирования и развития ГС от особенностей этих комбинаций. Например, экономико-географическая система функционирует и развивается по общественным законам, однако имеет и особенности, обусловленные местными географическими различиями.

4.3. *Принцип окружающего соседства.* При учете сложности взаимодействия системы «природа — население — производство» можно показать, что комбинации природных условий и ресурсов, в зависимости от их состояния, внутренних и внешних свойств, неоднозначны и так же неоднозначно реагируют на одни и те же определенные антропогенные воздействия. Следовательно, в географическом пространстве существуют такие взаимосвязанные сочетания и расположения компонентов среды, которые стимулирующим образом влияют на функционирование и развитие ГС.

4.4. *Позиционный принцип и давление места.* Для многих объектов в географическом пространстве можно найти оптимальную точку (локальный территориальный оптимум), где они могли бы функционировать наиболее эффективно. Если геообъект не находится в точке своего территориального оптимума, то действует сила — давление места, или позиционное давление.

4.5. *Принцип энтропии.* По аналогии с законами термодинамики в физических системах уменьшение энтропии и увеличение упорядоченности ГС не может происходить без компенсирующего возрастания энтропии и увеличения беспорядка в соседних системах. Экологический кризис, загрязнение окружающей среды отходами производства, парниковый эффект в атмосфере Земли и т. п. имеют не только субъективные, но и объективные причины в законе возрастания энтропии, в естественном превращении различных видов энергии в тепловую. Необходимым условием развития ГС по восходящей линии является ее открытость, обмен с внешней средой материей и энергией. В замкнутой ГС отсутствует негэнтропийная компенсация, что неизбежно со временем приводит к возрастанию энтропии и развитию этой системы по нисходящей линии.

5. **Историзм целостной системы.** Система существует как целое не только в пространстве, но и во времени. С временны́м аспектом связана эволюция системы: ее становление и развитие, ее история. Сочетание системно-исторического подхода с системно-структурным позволяет изучать и статику, и динамику системы. В историзме системы проявляются такие общие черты диалектики, как преемственность и развитие, единство, скачкообразность, противоречивость, переходы количества в качество. Наличие временно́го параметра целостной системы обусловливает выделение следующих принципов при моделировании ГС.

5.1. *Принцип количественного и качественного сдвигов в процессе функционирования географических систем.* Процесс функционирования геосистем обусловливает изменение состояний как отдельных ее элементов и подсистем, так и всей ГС в целом. В этом процессе происходят постепенное изменение ее структуры и режима функционирования, способствующее усложнении (или упрощению) ГС. Накоплёние этих изменений приводит к количественным и качественным сдвигам в ее структуре и режиме функционирования, что в конечном счете приводит к переходу ГС в новое состояние. Процесс этот непрерывен.

5.2. *Принцип гетерохронности (временной неоднородности).* Географические системы функционируют как синхронное, но чаще всего как диахронное целое, элементы которого связаны «через время». Каждый элемент характеризуется своим временем релаксации, в результате чего формируются хорошо, плохо и частично приспособленные к окружающим условиям ГС. Наиболее серьезный методологический конфликт проявляется при изучении геосистем, обладающих различными и тем более неизвестными временами релаксации.

Таким образом, каждая ГС имеет характерное время развития. Природные ритмы в развитии каждого компонента различны, как и скорости ответных реакций. В этой связи географические системы реагируют неоднозначно даже на синхронные и гармонические воздействия. Отсюда сдвиг фаз во времени и пространстве, т. е. гетерохронность.

5.3. *Принцип запаздывания.* В связи с гетерохронностью функционирования элементов ГС сдвиг фаз во времени и пространстве каждого из них неоднозначен; неоднозначна и реакция взаимодействия, обусловливающая скорость ответных реакций (обратная связь, обусловленная наложением различных времен релаксации элементов геосистемы). По этой причине в зависимости от сложности иерархической структуры ГС характеризуется определенной инерционностью, т. е. реагирует на изменение входных параметров с различным по времени запаздыванием.

5.4. *Принцип ритмичности.* Гетерохронный характер функционирования геообразований, запаздывание процессов из-за их неоднозначной реакции на внешние воздействия предполагают некие наложения интенсивностей проявления различных процессов. В связи с особым характером этих наложений результирующий эффект носит поочередно положительный или

отрицательный знак, чередование во времени которых задает особый режим функционирования, связанный с ритмичностью явлений. Подобный режим функционирования определяет цикличность развития ГС.

5.5. *Принцип затухания процессов.* При воздействии ряда процессов на природные системы начинают играть роль факторы, препятствующие дальнейшему воздействию этих процессов. Срабатывает «механизм стабилизации», который действует таким образом, что они (природные системы) адаптируются к внешнему воздействию так, чтобы уменьшить это воздействие. Этот принцип для природных систем можно назвать принципом приспособления (адаптации) их к окружающей обстановке.

5.6. *Принцип единства в историческом аспекте (принципы униформизма и актуализма; принцип историзма)* устанавливает определенное сходство процессов и явлений ГС изучаемого периода с предшествующими. Ни одно из явлений, протекающих в настоящее время, не может быть понято без учета прошлого. Принцип подчеркивает необходимость изучения процессов и явлений, протекающих в ГС, в их развитии. Кроме того, этот принцип учитывает, что каждая из геосистем обладает некоторой структурной памятью, т. е. для перехода из одного состояния в другое требуется некоторое время, которое определяется временем наиболее длительного прохождения импульса.

6. Особое место среди качеств целостной системы занимает **управление и связанное с ним прогнозирование**. Процесс управления совпадает с упорядоченностью системы и, следовательно, является процессом негэнтропийным. Управление непосредственно связано с передачей, хранением и обработкой информации о внутренних и внешних состояниях системы. Познание законов функционирования управляемых систем открывает возможности более точного прогноза их будущих состояний. Прогнозирование тесно связано с анализом прошлого системы, с ее временной рефлексией. На основе указанного качества системы формулируется еще один принцип. Этот принцип, являясь по своей сути *интегративным*, как бы замыкает «кольцо» системы рассмотренных нами принципов, лежащих в основе моделирования географических систем.

Одним из свойств геосистем, как территориальных комплексов, является их *иерархичность* — свойство делимости на относительно обособленные, соподчиненные между собой

подсистемы различного ранга. Основными условиями иерархии структур территориальных систем являются:

- наличие в системе либо управляющей, либо подчиненной подсистемы, либо и той и другой одновременно;
- существование, по крайней мере, только одной подчиненной подсистемы или только одной управляющей подсистемы;
- любая подчиненная подсистема непосредственно взаимодействует только с одной управляющей.

Под *автономностью* территориальных систем понимается стремление к большей внутренней упорядоченности, компенсации недостающих элементов и функций. Способность создавать и поддерживать высокую степень внутренней упорядоченности является важнейшей характеристикой геосистем, экосистем и биосферы в целом. Высокая внутренняя упорядоченность компонентов достигается при низком уровне энтропии, т. е. количестве связанной энергии, которая недоступна для использования. В отличие от технических систем развитие биологических и территориальных систем сопровождается выравниванием различных потенциалов между компонентами геосистем, что приводит к увеличению их однородности и, соответственно, к повышению энтропии. Это должно привести к нарушению равновесия и разрушению структуры геосистем, однако, как было показано работами Нобелевского лауреата И. Пригожина, способность к самоорганизации и созданию новых структур может встречаться и в неравновесных системах, обладающих высокоразвитыми «диссипативными структурами», которые устраняют неупорядоченность.

Территориальность предполагает учет зависимости функционирования и развития геосистем от размещения ее элементов на территории. Для социально-экономических систем большое значение имеет размещение ее компонентов в пространстве по отношению к центрам переработки и потребления продукции, по отношению к транспортным путям, трудовым ресурсам, энергетическим базам. Эти территориальные факторы во многом определяют эффективность производства, устойчивость функционирования геосистем.

Динамичность — это свойство геосистем, характеризующее временной аспект их развития, изменения и движения. Элементы геосистем связаны между собой не только пространственно, но и через время. Каждый элемент геосистемы имеет различное время релаксации (самовосстановления до исходного состояния), которое, как правило, дольше у природных

комплексов. В результате этого для устранения негативных последствий управляющих воздействий на природные геосистемы требуется значительный временной отрезок. Изменение их динамики выражается в изменениях как во времени, так и в пространстве. Внешние количественные изменения геосистем во времени проявляются в росте объекта исследования по вертикали и по горизонтали.

Функциональность. Под *функцией* территориальных систем понимается вклад, действие различных элементов, направленное на сохранение данной системы, и определяющее ее место и значение по отношению к другим элементам и к системе в целом. Структурные и функциональные характеристики геосистем тесно взаимосвязаны, поскольку элементы и подсистемы рассматриваются не только с точки зрения их индивидуальных свойств, но и функций в рамках исследуемого целого. В этой связи важной задачей является выявление эффективности структуры системы, т. е. того, насколько она способствует успешному выполнению ее целевой функции. Под целевой функцией понимается та, которая обеспечивает постоянство (инвариантность) некоторого состояния на выходе системы. Целевая функция системы не всегда соответствует имманентным интересам отдельных элементов и подсистем. Это может приводить к срыву в функционировании элементов и системы в целом и нарушению сложившейся структуры системы, что влияет на эффективность выполнения целевой функции.

Понятие «*управляющей системы*» является одним из основных положений кибернетики. Способность управлять своим собственным состоянием или состоянием другой системы — обязательное свойство любой системы. Под управлением понимается функция системы, ориентированная на сохранение ее основного качества (т. е. совокупности свойств, утеря которых ведет к разрушению системы) в условиях изменения среды либо на выполнение некоторой программы, долженствующей обеспечить устойчивость функционирования, гомеостаз, достижение определенной цели.

Важнейшей характеристикой геосистем является *устойчивость*. Существуют разнообразные подходы к определению устойчивости геосистем. Понятие устойчивости проникло в географию из технических наук и впервые использовано применительно к территориальным системам в начале 70-х годов в работах В.С. Преображенского (1972), Ю.А. Веденина (1973), К.Д. Дьяконова (1974), А.Д. Арманда (1974), Ю.Г. Пузаченко

(1976) и др. Существует более десятка определений устойчивости систем. А.А. Крауклис (1979) приводит следующие составляющие понятия устойчивости: постоянство (константность), инерционность (устойчивость к возмущениям), эластичность (скорость восстановления после нарушения), амплитуда (интервалы возмущения, в пределах которых возможно восстановление), траектория (устойчивость общей тенденции изменения) и устойчивость циклов. В целом все разнообразные подходы к определению устойчивости можно свести к трем основным — устойчивость как способность: 1) сохранять свои свойства в течение определенного времени при внешних воздействиях; 2) поддерживать внутренние связи при переходе из одного состояния в другое; 3) самовосстанавливаться после прекращения воздействия.

Устойчивость зависит от уровня антропогенного воздействия и способности к самоочищению различных типов геосистем. В результате этого один и тот же вид сельскохозяйственной деятельности в разных природных ландшафтах приводит к разным экологическим и экономическим последствиям. Под самоочищением подразумеваются процессы трансформации и выноса за пределы системы продуктов техногенеза. Таким образом, понятие устойчивости связано с оценкой воздействия хозяйственной деятельности на геосистемы, которая заключается в выявлении его уровня (интенсивность, масштаб) и специфики, в том числе вида (биологическое, химическое, физическое) и характера (баланс вещества и энергии) воздействия. Сущность формирования механизмов устойчивости до сих пор является дискуссионной. Ряд авторов считают, что она обусловлена относительно стабильными компонентами системы (литолого-геоморфологическими, климатическими условиями); другие, напротив, связывают устойчивость с более лабильными элементами — биотическим разнообразием геосистем.

Геоситуационная концепция

Решение проблем моделирования и управления окружающей средой требует ее формализованного представления на самом общем уровне, в единстве природной и социально-экономической подсистем. Одним из подходов формирования подобного представления является подход, связанный с понятием *географической ситуации*, или *геоситуации*, под которой

понимается исторически сложившаяся обстановка, совокупность условий в окружающей среде, обусловливающая взаимодействие компонентов этой среды. В общем случае геоситуации возникают в результате глубинного взаимодействия разнокачественных, неоднородных компонентов окружающей среды. В частном случае геоситуации отражают результат взаимодействия между природной и социально-экономической составляющими в определенных участках географического пространства.

Геоситуационный анализ — получил свое начальное развитие в конце 1960-х — начале 1970-х годов в основном в англоязычных странах Запада. В Советском Союзе же первые работы по этой тематике относятся к 1980-м годам; они были связаны с изучением образа жизни, экосоциальной ситуации состояния общества и т. д. Геоситуационный подход имеет более широкие возможности по сравнению с системным: он применим как к системным, так и к несистемным геообразованиям, так как характеризует обстановку, условия, состояния географических объектов, сложившихся в целостные системы, складывающихся в системы (или распадающиеся системы), а также не представляющих целостные системы. Сочетание геоситуационного подхода с системным при моделировании географических объектов является многообещающим.

Уточним, что геоситуация — это состояние окружающей среды, в которой существует некоторый географический объект, с учетом состояния самого объекта, находящегося в диалектическом единстве с окружающей средой. Глобальная геоситуация есть результат взаимодействия локальных геоситуаций; в свою очередь, глобальные геоситуации формируют и определяют (направляют) развитие локальных. Геоситуации существуют объективно; они спорадически или периодически возникают, функционируют, развиваются, исчезают и складываются вновь на различных пространственных уровнях и в различные отрезки времени. Другими словами, геоситуации — это постоянная перегруппировка элементов в географическом пространстве в каком-то определенном направлении. Регулярно возникающие геоситуации образуют разнообразные инварианты. «Время жизни» их различно. Но поскольку геоситуации связаны между собой отношениями, то существует определенная унаследованность в их развитии; последующая геоситуация имеет «структурную память», несущую отражение предыдущих. Особенности и последовательность смен геоситуаций связаны с их вовлечением в общий исторический поток, характеризующийся направленностью развития.

Понятие геоситуации и связанный с ним геоситуационный подход имеет не только теоретико-географическое, но и прагматическое значение. С прагматической точки зрения геоситуацию следует трактовать как совокупность условий, в которых находится исследуемый геообъект, при этом внутреннее состояние самого объекта не принимается во внимание. Понимаемая таким образом геоситуация представляет собой выражение состояния окружающей среды применительно к изучаемому объекту.

Геоситуации конкретны и с учетом социальной деятельности функционируют целенаправленно. Устойчивость существования геоситуации, периодичность ее возникновения и исчезновения определяются пространственно-временными особенностями окружающей среды. Поэтому считается, что *изучать окружающую среду целесообразно на уровне геоситуаций. Управлять необходимо именно ситуациями, являющимися отражением изменений геообъектов.*

Общая структура геоситуаций тесно связана со структурой системных и несистемных геообразований, в которых реализуются геоситуации. В соответствии с общенаучной теорией, моделирующей системы с позиции диалектики однородности — неоднородности, структура геоситуаций связана с наличием в ней распределенной и локальных неоднородностей. С учетом выделенных трех основных уровней геоситуаций, соответствующих уровням системных и несистемных геообразований, в приповерхностной оболочке Земли прослеживается следующая иерархическая геоситуационная структура.

Распределенная неоднородность, определяющая глобальную структуру наиболее общей геоситуации, складывается из взаимодействующих подвижных локальных неоднородностей глобального уровня. Сами эти локальные неоднородности сложны и представляют собой распределенную неоднородность более низкого, регионального уровня. Таким образом, региональные геоситуации являются локальными неоднородностями глобальной геоситуации. В свою очередь, локальные неоднородности региональных геоситуаций представляют собой распределенные неоднородности районных геоситуаций.

Поясним приведенную геоситуационную модель окружающей среды. Географический ландшафт района включает распределенные в пространстве разнородные взаимодействующие компоненты: горные породы, почву, поверхностные и подземные воды, растительность, животных, обитающих в данном районе, и др. Единство такой системы обусловлено однородностью по условиям развития разнородных природных и экономических компонентов. Совокупность подобных, но различных по некоторым параметрам природно-территориальных и социально-экономических геосистем, образует региональную геосистему, характеризующуюся соответствующей геоситуацией. Различным

регионам присущи специфические горные породы, морфологические особенности, разные климатические условия, характерный растительный и животный мир, различный уровень развития территориально-производственных комплексов и пр. Взаимодействующие геосистемы регионов земного шара образуют распределенную неоднородность глобальной геосистемы — всей геосферы. Ей отвечает глобальная геоситуация, которая так же, как районные и региональные, из которых она складывается, изменяется во времени. В глобальных геоситуациях отражаются этапы климатических эпох, численность и размещение населения земного шара, уровень исчерпывания минеральных ресурсов, загрязнение Мирового океана, состав и состояние земной атмосферы в целом и т. д.

В географии широкое распространение получило понятие *комплекса*. Понятия «комплекс» и «система» близки в том, что и то и другое представляет собой определенную совокупность компонентов, специфически взаимодействующих друг с другом. В литературе часто можно встретить отождествление геосистемы и природно-территориального комплекса.

Между тем эти понятия, на взгляд А.М. Трофимова и Н.М. Солодухо (1986), имеют ряд отличительных черт. Комплекс (комплексный подход) следует рассматривать как особый вид, или аспект системы (системного подхода). Видимо, комплексом следует считать такую разновидность системы, которая характеризуется следующими особенностями: *во-первых*, полнотой охвата всех аспектов явления; *во-вторых*, сложностью состава и достаточно большими размерами; *в-третьих*, как правило, подчеркнутой неоднородностью составляющих систему компонентов, связанных единой целью. Не случайно комплексные проблемы — это проблемы межотраслевые и межрегиональные. Выделяются природно-территориальные, территориально-производственные, аграрно-промышленные и другие комплексы. Наконец, комплексный подход предполагает целевую установку на наиболее рациональное использование комплекса. Все сказанное относится и к разработке комплексных целевых программ по управлению окружающей средой, которая должна опираться на комплексное прогнозирование и управление геоситуациями.

Комплексообразование имеет объективную основу, так как формирование комплекса отражает естественный процесс эволюции географического пространства. Основной объект изучения географии — географическая оболочка, географическая среда — представляет собой сочетание и переплетение взаимодействующих между собой комплексов. Отсюда и основные проблемы, стоящие во главе угла любых дисциплинарных направлений географии: процессы комплексообразования и формирования комплексов, проблемы экономического и экономико-географического районирования, проблемы ТПК;

в географии населения, например, проблемы единой системы расселения, проблема групповой системы населенных мест и т. д. Ведущими оказываются проблемы дифференциации и изучения существующих, возникающих и формирующихся комплексов.

Таким образом, в географических исследованиях сочетаются понятия комплекса и системы, причем представления о комплексах дополняют и конкретизируют системный подход в географии.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Каковы сущность системного подхода и его значение в географических исследованиях?
2. Каковы основные свойства геосистемы? Рассмотрите их на примере одной конкретной географической системы (любого вида и масштаба).
3. В чем сущность понятия «геоситуация» и каковы методологические основы геоситуационной концепции?
4. Чем объясняется необходимость введения наряду с системным геоситуационного подхода в географических исследованиях?
5. Каковы предпосылки формирования и значение комплексного подхода в географии?
6. Каковы общие черты и различия понятий «система» и «комплекс»? Сравните 3—4 определения понятий, отражающих природные или социально-экономические территориальные комплексы.

Литература

Арманд А.Д., Козлова Е.В., Кренке А.Н. и др. Механизмы устойчивости геосистем. М., 1992.

Саушкин Ю.Г., Смирнов А.М. Геосистемы и геоструктуры // Вестник Моск. ун-та. Сер. География. 1968. № 5. С. 27—32.

Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. М., 1981.

Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978.

Сухоруков В.Д. Структурная динамика пространственных систем (социально-экономические аспекты). СПб., 1997.

Трофимов А.М. Моделирование геосистем (концептуальный аспект). Казань, 1997.

Трофимов А.М., Солодухо Н.М. Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986.

Трофимов А.М., Игонин Е.И. Концептуальные основы моделирования в географии. Развитие основных идей и путей математизации и формализации в географии. Казань, 2001.

Харвей Д. Научное объяснение в географии. М., 1974.

Часть II
Учение об отражении в географии

Научное знание начинается с наблюдения и сбора **фактов**, которые можно определить как зарегистрированные события, *отражающие разнообразие мира*. Затем, после описания фактов, происходит классификация, когда из их однообразного множества по определенным признакам выводятся первичные зависимости, пока без объяснения причин. Как только исследователь начинает объяснять факты, начинается *теоретическое знание*. Совокупность систематизированных фактов — основа выведения *законов, формирования гипотез и теорий*, задача которых объяснить имеющиеся факты и предсказать новые. Большинство фактов географии получены путем натурных наблюдений в полевых и лабораторных условиях.

Эмпирическое научное исследование относится к объекту. Но исследование начинается не с нуля, поэтому необходимо опираться на предшествующие работы.

Формирование понятий относится к следующему уровню исследований, который является не эмпирическим, а теоретическим. **Понятие** отражает существенные отличительные признаки исследуемого объекта и рассматривается как элемент теорий, концепций, гипотез. **Теория** — это форма обобщенного отражения действительности, дающая целостное представление о той или иной области знания и подтверждается экспериментом или расчетом. В географии это, например, теория центральных мест.

География располагает рядом теорий и гипотез. Под **теорией географии** понимают научное направление, изучающее в обобщенном аспекте предмет географии. Под **гипотезой** понимается научное предположение, объясняющее какой-либо феномен или решение определенной проблемы, не имеющее полного экспериментального или опытного подтверждения. Его получение позволяет гипотезе стать теорией. Гипотеза — это предположение, основанное на системе знаний о предмете. Ее нельзя опровергнуть, находясь в кругу привычных фактов

и теорий. Оценивая с этих позиций взгляды Б. Вариниуса относительно единства геосфер, можно их охарактеризовать как блестящую догадку, так как они не были основаны на фактах изучения структуры геосфер. Взгляды Ф. Рихтгофена, П.И. Броунова и других о поверхности Земли как области взаимодействия геосфер уже были рабочей гипотезой, которая в трудах А.А. Григорьева превратилась в учение о географической оболочке.

После выдвижения гипотезы исследование опять возвращается на эмпирический уровень для ее проверки. При проверке научной гипотезы должны проводиться новые эксперименты, задающие природе новые вопросы, исходя из сформулированной гипотезы. Цель — проверка следствий из этой гипотезы, о которых ничего не было известно до ее выдвижения. Если гипотеза выдерживает эмпирическую проверку, то она приобретает статус закона. Если нет — гипотеза считается опровергнутой, и поиски иной, более приемлемой, продолжаются. Научное предположение остается, таким образом, гипотезой до тех пор, пока еще не ясно, подтверждается она эмпирически или нет. Следовательно, цикл исследовательского процесса начинается и заканчивается сбором фактического материала.

В гипотезах и теориях отражается важнейшая **функция науки — объяснительная, а частично и описательная.**

Учение в науке представляет собой законченное в своей логической структуре единство теории, метода и результата и может включать также ряд концепций. Для географии это учения о географической оболочке и ландшафте, географическом положении и др. **Концепция** — система взглядов, то или иное понимание явлений, процессов, объектов, руководящая идея для понимания сущности процессов и явлений.

В.П. Максаковский предлагает исходить из следующего иерархического соподчинения научных знаний: учение — теория — концепция — гипотеза — понятие — термин. Особое место занимает понятие закон, так как оно может быть связано и с теориями, и с учениями.

Переход от эмпирического уровня познания к теоретическому — необходимый этап познания географией своего объекта исследования; его отличительная особенность — формирование представлений теоретической географии, целостно воспроизводящей предмет своего исследования. При этом теоретизация предстает как процесс ее построения посредством функционирующей в современной науке совокупности

методов. Формирование отражения объекта в географии связано с рассмотрением важнейших теоретических категорий, учений, теорий, концепций, подходов, понятий.

Категория — наиболее общее понятие, отражающее основные свойства и закономерности явлений объективной реальности и определяющее характер научно-теоретического мышления эпохи. Для географии это категории *географического пространства, географического времени, географического пространства-времени, геосистемы* и др.

Глава 6
Теоретическая география: сущность и важнейшие категории

Географ живет не над миром, а внутри него.

В.С. Преображенский

Сущность и основные направления исследований в области теоретической географии

В отечественной науке длительное время велись дискуссии относительно «права на самостоятельное существование» теоретической географии (ТГ) в качестве своеобразной географической науки, важного направления исследований. Однако до настоящего времени отсутствует более или менее единая общепризнанная трактовка ТГ.

Одни ученые считают, что ТГ не является дисциплиной в строгом значении этого слова, а это, скорее, совокупность взаимосвязанных положений фундаментального характера, обязательная составная часть всех аспектных и объектных дисциплин (имеются в виду географические дисциплины).

Другие ученые признают ТГ в качестве *научной дисциплины*, которая в единой семье географических наук выступает в роли консолидирующего ядра, объединяющего частные географические науки.

Теоретическая география — научное направление, изучающее в обобщенном, главным образом, в абстрактном, формализованном аспекте *геосистемы* (и их структуры), географическое пространство, географическое поле любых географических *объектов* (природных, общественных, природно-общественных) разного иерархического уровня в их динамике и неразрывной вязи, а также пути *моделирования* геосистем, основные виды моделей и их характеристики. ТГ исследует понятийно-терминологический аппарат географии и логические основания применения общенаучной *методологии* (системного подхода, математических методов, теории информации др.) в географических науках. По содержанию она уже *теории географии* (*метагеографии*).

ТГ, будучи наиболее абстрактной дисциплиной, выполняет следующие функции:

1) обобщает и синтезирует результаты всех частных дисциплин в системе географии;

2) создает новые понятия и углубляет содержание уже существующих общегеографических понятий, закономерностей, концепций;

3) снабжает идеями, моделями частные географические науки;

4) влияет на изменение структуры и определяет основные направления развития географии в целом;

5) вносит существенный вклад в решение вопросов оптимизации взаимодействия природы и общества, совершенствования природопользования;

6) разрабатывает теоретические основы прогнозирования геосистем.

ТГ трактуют двояко:

• *во-первых*, в широком понимании — как общую теорию всей системы географических наук, совокупность наиболее общих и взаимосвязанных географических концепций, теорий, гипотез;

• *во-вторых*, в узком смысле — как общую теорию географических пространственных систем.

Это крайние точки зрения, и истина, очевидно, где-то посередине, так как следует различать ТГ и теорию географии, являющиеся самостоятельными, но тесно связанными между собой научными дисциплинами.

Теория географии представляет собой совокупность всех географических теорий, которые формировались в процессе

развития географии в целом (таких, как геосферная, геокомплексная, хорологическая и т. п.) и частных географических наук.

Теория географии шире теоретической географии, потому что включает наряду с общегеографическими также и более узкие, специальные понятия и закономерности частных географических наук, но вместе с тем теоретическая география обладает большей степенью целостности. М.Д. Шарыгин и А.И. Зырянов (1984) выделяют шесть *основных направлений исследований* в области ТГ.

1. Формирование понятийного аппарата теоретической географии: уточнение и обобщение содержания традиционно существующих понятий («географическая оболочка», «географическая среда», «территория» и др.) и формирование новых понятий («геосистема», «географическое поле», «поляризованный ландшафт» и т. д.).

2. Определение и обоснование географических закономерностей — устойчивых, необходимых связей между элементами географических полей, между элементами геосистем.

3. Исследование свойств, метризации и строения географического пространства.

4. Изучение морфологии, структуры и функций географических полей.

5. Исследование структуры, функционирования, динамики развития геосистем (как интегральных природно-общественных образований имеющих сложное строение).

6. Географическое прогнозирование развития геосистем.

Следуя в основном этим направлениям, остановимся на некоторых результатах и проблемах развития ТГ.

Теоретический компонент географического знания

Продолжая рассматривать основные положения методологии географии как ядра науки, обратимся к существенным чертам ее теоретического компонента, некоторые стороны которого уже характеризовались.

Теоретический компонент знания состоит из гипотез, теорий, законов и принципов. География располагает рядом теорий и гипотез, однако методологический анализ данного вопроса еще только предстоит сделать. В методологии и логике создано учение о гипотезе и теории, сформулированы требования, правила образования и употребления данного вида

утверждений. Представляется целесообразным с позиций этих правил проверить соответствие географических гипотез и теорий их статусу.

Во многих работах теоретические обобщения связаны с математизацией науки. Это и понятно, так как широкое внедрение математических методов в географию предъявляет все более высокие требования к теоретическому уровню данной науки. В то же время математизация способствует упорядочению теоретической базы географии. Возникающие в связи с этим проблемы вызывают необходимость их осмысления как географами, так и математиками и философами, потому что основные трудности здесь сопряжены не с методикой, а с методологией.

Д. Харвей, формулируя смысл общей теории в географии, считает, что она должна выяснять связи между самостоятельными теориями пространственных структур и производными теориями временны́х процессов. Мы не думаем, что временны́е процессы — производные. Например, в ходе становления палеогеографии и палеогеографических исследований сложились собственные теоретические представления о временных процессах. Однако в других отраслях географии они не нашли должного отражения.

Под *теорией географии* мы понимаем *научное направление*, изучающее в обобщенном, главным образом, абстрактном, формализованном аспекте предмет географии на разных иерархических уровнях в динамике как целостное явление, а также пути моделирования состояния и развития объекта исследования, основные модели и их характеристики. Теория науки исследует также ее понятийно-терминологический аппарат и логические основания применения общенаучной методологии.

Под *гипотезой* понимается научное предположение, объясняющее какой-либо феномен или решение определенной проблемы, не имеющее полного экспериментального или опытного подтверждения. Получение последнего позволяет гипотезе стать теорией.

Гипотезы, как предположения, возникают на любом этапе и уровне познания. Гипотезы в таком смысле можно подразделить на *догадки*, которые основаны на еще несистематизированном опыте, чаще всего на интуиции, и *версии*, которые чаще называют рабочими гипотезами и которые являются также одним из первоначальных предположений, однако основанным

на некоторых фактах. Догадку и версию можно опровергнуть исходя из наличного знания. Но без версии научный поиск невозможен, так как исследование в условиях неограниченного роста проблемной ситуации нельзя проводить без руководящей идеи. Путем отбрасывания версий или их подтверждения исследователь оконтуривает проблему все четче и находит путь поисков. *Гипотеза — это предположение, основанное на системе знаний о предмете.* Ее нельзя опровергнуть, находясь в кругу привычных фактов и теорий.

Оценивая с этих позиций взгляды Б. Варениуса относительно единства геосфер, можно их охарактеризовать как блестящую догадку, так как они не были основаны на фактах изучения структуры геосфер. Взгляды Ф. Рихтгофена, П.И. Броунова и других ученых о поверхности Земли, как области взаимодействия геосфер, уже были рабочей гипотезой, которая в трудах А.А. Григорьева превратилась сначала в гипотезу, а затем и в учение о географической оболочке.

Поскольку научная гипотеза опирается на развитую теорию и является обобщением всего знания, постольку ее трудно отличить от теории и происходит законная путаница между гипотезой и теорией. Говорят, например, о теории происхождения жизни, теории мобилизма, теории климатического оптимума, ледниковой теории несмотря на их гипотетический характер.

Гипотеза, таким образом, является результатом умственной деятельности без эмпирической основы. Поэтому эмпирическое естествознание всегда относилось к ней с предубеждением, хотя слово «гипотеза» бытует в науке со времен древнегреческих натурфилософов. Слова Энгельса: «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза»[1] — означают, что развитие науки идет не иначе, как через формирование гипотез, и что гипотезы являются неотъемлемой частью познания.

Как правило, в результате дедукции появляется не одна гипотеза, а несколько, из которых в качестве проблемы нового исследования выбирается одна, которая и ограничивается методами постановки проблемы в виде исследовательской задачи. Из перебора альтернатив, каковым, по сути, является любой прогноз, выбираются рациональные и возможные и выдвигаются как практические рекомендации. Этот выбор до сих пор

[1] *Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 20. С. 555.

в географических работах происходит на основе *интуиции*. Надо учесть, что любая рекомендация направлена на еще не исследованное явление и принципиально не может основываться на фактах, хотя исследователь изначально и шел от фактов. Поэтому не следует думать, что основанность прогнозов и рекомендаций на интуиции есть их недостаток.

В гипотезах и теориях отражается важнейшая *функция науки — объяснительная*, а частично и описательная. Выполняя теоретический анализ, исследователь находится под влиянием определенной *парадигмы*. **Под этим термином мы понимаем исходную концептуальную схему, модель постановки проблем, их решения и методов исследования, господствующих в течение определенного исторического периода в научном сообществе.**

Кроме того, выделяются следующие категории в иерархии научных знаний:

• *концепция* — «совокупность наиболее существенных элементов теории или теорий, точка зрения, руководящая идея для понимания сущности определенных процессов и явлений, конструктивный принцип»;

• *учение* — «совокупность теоретических положений в какой-либо области научных знаний, которая включает ряд теорий, концепций»[1].

Так, пространственно-временные отношения в природе земной поверхности нашли отражение в ряде теоретических палеогеографических концепций, в частности в концепции направленно-ритмического развития географической оболочки, которое выразилось в наращивании вещества, усложнении состава, и пространственной структуры, ритмике различной продолжительности и происхождения. Что касается категории «учение», то характерными примерами могут служить общегеографическое учение о географической среде или физико-географическое учение о географической оболочке.

До сих пор в научной географической литературе отсутствует детально разработанная и достаточно обоснованная система основных компонентов знания, в связи с чем очень широко встречается «путаница» учений, теорий, концепций. Например, физико-географическое (и экономико-географическое) районирование трактуется и как «учение», и как «теория». Это же относится и к характеристике ТПК, и т. д.

---

[1] *Максаковский В.П.* Географическая культура. М., 1998. С. 51.

Попытки построить стройный свод основных географических представлений предпринимались неоднократно. Известны опыты аксиоматических построений. Одна из первых таких попыток в области физической географии принадлежит Эрнсту Неефу (1974), из последних — В.С. Преображенскому (1987). Но общего признания и, главное, применения и развития эти попытки не получили. Более того, высказывались мнения о ненужности географической аксиоматики. Такую позицию отстаивал, в частности, Д.Л. Арманд.

Для вычленения общего содержания и ради целостного описания каркаса всей географии и элементов этого каркаса А.В. Дроздов (2001) предлагает использовать один общий термин — *лейтмотив. Лейтмотивы географии* — это те ведущие мотивы, побуждения, вопросы и способы действий, на которые отвечают, которыми руководствуются или которые применяют географы при описании, систематизации, анализе, объяснении географических явлений и объектов, а также при разработке предложений об использовании географических явлений и объектов для практических нужд людей или при попытках управлять этими явлениями и объектами. Таких лейтмотивов он предлагает различать, по меньшей мере, одиннадцать.

1. Географы стремятся *выявлять неслучайные пространственные сочетания* предметов и явлений, возникающие на земной поверхности или в некотором слое по обе стороны вблизи от этой поверхности. Эти сочетания именуются природно-территориальными комплексами, территориально-производственными комплексами, геосистемами, ландшафтами, акваториально-хозяйственными комплексами и т. д. Обобщая, можно называть эти сочетания географическими комплексами, или геосистемами.

2. Все явления и предметы географы рассматривают в контексте их пространственного окружения и положения, анализируя особенности и следствия их *географического положения.* Этот лейтмотив географического исследования хорошо разработан (вспомним позиционный принцип Б.Б. Родомана), он весьма популярен и продуктивен. Очень интересны и полезны, например, карты географического положения, разработанные Ю.К. Ефремовым для некоторых островных дуг Восточной Азии, в частности, для Курильских островов. Вероятно, и географический детерминизм можно считать родившимся в последействии этого лейтмотива географии.

3. Что и как меняется *от места к месту* в характеристиках географических комплексов и их компонентов? Как одни

комплексы сменяются другими в пространстве? В чем причины этих изменений? — Таковы классические вопросы, рождаемые этим лейтмотивом — одним из основных в географическом исследовании.

Он воплощается в сравнительно-географическом методе, составляющем существо географического анализа и одно из оснований для последующего синтеза. Он лежит в основе построения факторально-динамических рядов геосистем В.Б. Сочавы и А.А. Крауклиса и выделения этими авторами геосистемных инвариантов. Представления о каркасе и узоре как элементах пространственной структуры геосистем также представляют собой результат применения этого лейтмотива в географическом анализе.

4. Выявление *географических типов и географических индивидов*, а также соотношений между ними, вопросы о том, как общее проявляется в частном и частное проявляется в общем, применительно к географическим объектам и явлениям — это тоже классический лейтмотив географии.

Классификации географических объектов по различным признакам, формы районирования, географическая экстраполяция, поиск географических аналогов — вот области исследования и практической работы географов, пронизанные этим лейтмотивом.

5. *Географическое обобщение и генерализация.* Это мощные и традиционные инструменты географического синтеза. И хотя распознавание образов стало уже в определенной мере алгоритмизируемой операцией, создание географических образов и картографическая генерализация остаются сложным делом, отчасти родственным искусству.

К этому лейтмотиву и географы, и писатели обращаются постоянно (вспомним часто цитируемые в этой связи статьи Н.Н. Михайлова «Образ места», а также А.А. Минца и В.С. Преображенского «Функция места и ее изменения»). Наконец, все страноведение, пожалуй, пронизано лейтмотивом генерализации, как, впрочем, и другими мотивами географического синтеза (неслучайные пространственные сочетания, от места к месту, тип и индивид).

6. *Ориентация, перемещение, распространение воздействий в поляризованном пространстве* — еще один базовый и многоаспектный мотив географического анализа. Движение на север или на юг, в сторону географических полюсов или экватора, вверх или вниз, обращенность на запад или на восток — от пространственных ориентации и перемещений зависят многие свойства и особенности географических объектов и явлений. При этом ориентация и перемещение в пространстве по

большей части рассматриваются как ориентация и перемещение в поле сил — силы тяжести, радиации Солнца, культурных и экономических центров и др. С этим лейтмотивом связано изучение градиентов этих сил и географических проявлений их воздействия.

Так, выделение В.Н. Солнцевым векторных и изопотенциальных географических структур, вероятно, можно считать результатом применения именно этого лейтмотива, как и многочисленные схемы ординации (например, Л.Г. Раменского).

По-видимому, этот лейтмотив географического исследования нужно разделить на несколько связанных между собой, но различающихся вариантов. Основаниями для разделения могут служить не только сюжет рассмотрения, к примеру ориентация объекта (солярная или ветровая и др.) или его движение в силовых полях (движение воздушных и водных масс в полях давления и силы тяжести и др.), но и типы воздействующей на объект поляризации пространства. *Во-первых*, поляризации, обусловленной внешними полями (пример — поле солнечной радиации), и, *во-вторых*, поляризации, обусловленной действием соседних географических предметов и явлений (очевидно, этот вариант может быть соотнесен также с принципом «давления места» Б.Б. Родомана). В контексте первого из упомянутых «полевых» вариантов географического анализа получены, например, закономерности климатической зональности и периодический закон географической зональности Григорьева-Будыко. В контекст последнего варианта вписываются такие закономерности и явления, как ландшафтно-геохимические сопряжения и катены, ландшафтные парагенезисы Ф.Н. Милькова, диффузия нововведений Хагерстранда, закономерности взаимосвязей в системе «центр-периферия», теория центральных мест Кристаллера. Вероятно, в связь с этим лейтмотивом можно поставить и выделение А.Ю. Ретеюмом нуклеарных систем или хорионов.

7. *«Игра масштабами»* (игра масштабов). Речь идет и о выявлении, и об использовании пространственных масштабных рядов и закономерностей. Это характернейший географический лейтмотив.

Отчасти сама структура географии и выделение таких ее разделов, как землеведение, региональная география, ландшафтоведение, определяются этим мотивом. Общенаучный принцип иерархического рассмотрения систем, сам этот феномен системной организации получают в географии свое специальное воплощение в таких известных понятиях и явлениях, как климат и микроклимат, местность и урочище, страна и район, имеющих и определенное таксономическое, иерархическое и размерномасштабное выражение. Известный девиз «думать глобально, действовать локально», ставший популярным

в последние десятилетия в контексте глобальных проблем человечества, очевидно, рожден этим географическим лейтмотивом. Работы Б.В. Виноградова и Ю.Г. Пузаченко, вскрывающие и объясняющие особенности размерной иерархии экосистем и физико-географических систем, также демонстрируют специфику действия этого лейтмотива географии, как и закономерности строения речной сети, установленные Р. Хортоном. «Правило Ципфа», очевидно, также иллюстрирует значение этого лейтмотива для географии.

8. Географические анализ, синтез и моделирование посредством *картографирования*. Недаром картам придается магическое значение. Это феноменальный инструмент географии, ее древнейший и важнейший, но также и современнейший лейтмотив, породивший картографию — огромную специальную область знания и деятельности. Он пронизывает и дистанционные методы географических исследований, и геоинформационное моделирование. В этом лейтмотиве, побуждающем географов начинать и завершать свои исследования, используя географические карты, присутствуют и многие другие географические лейтмотивы (игра масштабами, генерализация, ориентация).

Известно, что все люди, в том числе и не обладающие профессиональными географическими знаниями, создают так называемые «ментальные карты». Так что лейтмотив этот представляется универсальным. Но он и специфичен, поскольку картография и современные способы ее применения в географических исследованиях опираются на развитые, сложные методологию и методику, обширный инструментарий. Вот выразительный пример, иллюстрирующий универсальность и одновременно специфичность этого лейтмотива. С некоторых пор в ряде школ Бразилии, для того чтобы слепые от рождения дети научились лучше ориентироваться в пространстве за порогом дома и даже «читать» рельефные географические карты, им предлагают по определенным правилам играть разноразмерными объемными моделями различных знакомых предметов, располагая их в различных комбинациях то справа, то слева, то спереди, то сзади, то ближе, то дальше. Так постепенно дети учатся понимать закономерности организации пространства, опираясь не только на сигналы вестибулярного аппарата, но и усваивая такие понятия, как ориентация, расстояние, масштаб, модель пространства. Существенно, что эту методику обучения разработал не просто педагог, но географ.

9. *Районирование, выявление и анализ географических границ*. Это коренной лейтмотив географии, точнее, совокупность или аккорд (по выражению Н.Н. Баранского) тесно связанных

мотивов. Аппарат районирования в географии развит весьма детально. Концептуальные построения в этом разделе географических исследований богаты и разнообразны. Достаточно популярен и мотив выявления и анализа географических границ. Барьерные ландшафты, ландшафтно-геохимические барьеры, экотоны, пограничные зоны — все эти понятия и явления постоянно находятся в центре интересов географии. Общенаучные проблемы дискретности-континуальности пространства, классификационные проблемы получают в контексте этого лейтмотива свое географическое воплощение. Достижения и представления географии, связанные с этим лейтмотивом, успешно переносятся и в другие области знания.

Можно предполагать, что концепция «граничных поверхностей в океане» (Т.А. Айзатулин, В.Л. Лебедев, К.М. Хайлов) сформировалась под существенным влиянием географических идей и при участии географов.

10. *От морфологии — к процессам.* Это характерный именно для географов способ анализа соотношений между структурами и процессами, способ выяснения вопроса, чем порождается или как связаны между собой структура («анатомия») и функционирование («физиология») географического пространства. Этот мотив составляет один из стержней географического исследования.

В. Бунге (1967, с. 203) писал: «Вне зависимости от характера и вида перемещения оно оставляет след на Земле, иначе говоря, участвует в создании ее геометрии. В свою очередь геометрия вызывает перемещения». В общем виде это высказывание неоспоримо, но в каждом конкретном случае географы стремятся выяснить, что первично. И чаще всего начинают исследование с морфологии или геометрии географического пространства, поскольку именно они даны нам явно, в то время как наблюдать и изучать процессы гораздо сложнее. Но неоспоримы и успехи географов, стремящихся возможно более полно и глубоко изучать прежде всего функционирование геосистем. Это направление со времени пионерных работ А.А. Григорьева принесло географии существеннейшие достижения. Такие книги, как «Структура почвенного покрова» В.М. Фридланда (1984) или «Рисунок ландшафта» А.С. Викторова (1986), по-прежнему пишутся и пополняют золотой фонд географии. Так что смысл лейтмотива «от морфологии к процессу» не в противопоставлении, а в синтезе пространственного и процессного подходов географии.

11. *Пространственные очертания времени.* С этим лейтмотивом связано отображение географической специфики отношений между пространством и временем.

Например, это попытки применить в географии принцип эргодичности (Г.П. Калинин, Ю.Г. Симонов). Вероятно, именно этим мотивом руководствовался Г.А. Гольц, выявляя временные константы, определяющие очертания зон маятниковых миграций. Этот лейтмотив, очевидно, привел А.Д. Арманда и В.О. Таргульяна к представлениям о характерном времени географических объектов. Он получил воплощение в концепции метахронности природных процессов К.К. Маркова. Наконец, в соответствии с ним выстраиваются сценарии географических прогнозов, основанные на палеогеографических данных, а также экономико-географические построения, опирающиеся, например, на концепцию циклов Кондратьева. Для географических построений в контексте этого лейтмотива характерна цепочка «цикл—стадия—структура». Это и классические циклы Дэвиса в геоморфологии, и сукцессионные ряды в геоботанике.

Кроме этих одиннадцати лейтмотивов географии, безусловно, могут быть названы и другие. Не исключено, что к таковым будет отнесен мотив географического воплощения информационного подхода. Однако, по мнению Дроздова, наиболее успешно и продуктивно в географии пока применяется скорее аппарат информационного анализа, а не концептуальные положения информатики, хотя некоторые из таких положений и оказались полезны. Так, используемые Ю.Г. Пузаченко представления о значении редких и уникальных событий и явлений для географических оценок весьма плодотворны.

По мнению Дроздова, путем наполнения каркаса из одиннадцати названных лейтмотивов географическими закономерностями и обобщениями, этим лейтмотивам соответствующими, может сложиться компендиум географии.

Полезна и плодотворна попытка В.П. Максаковского упорядочить *схему иерархии научных знаний* исходя из следующего иерархического соподчинения: учение — теория — концепция — гипотеза — понятие — термин[1]. Выделим некоторые существенные стороны в разработанной им иерархии, касающиеся прежде всего общегеографических категорий. Так, к числу общегеографических учений им отнесены учения: о географической среде; о геосистемах, о геоэкологии, о конструктивной географии (возможно, таковым является и учение о географическом положении). Общегеографическими являются теории регионального развития (регионализма) и географических оценок. Среди концепций общегеографическими

[1] *Максаковский В.П.* Географическая культура. М., 1998. С. 51—182.

названы концепции: геотехнических систем; мониторинга окружающей среда; географической экспертизы; проблемного страноведения; поляризованного ландшафта. Особое место занимают научные концепции, тесно связанные с учением о природопользовании, которое, очевидно, следует отнести к общегеографическим. Это концепции — устойчивости и изменчивости геосистем; природно-ресурсного потенциала; ресурсных циклов; территориальных сочетаний природных ресурсов. Примерами общенаучных гипотез, имеющих непосредственное отношение к системе географических наук, в частности, являются гипотеза дрейфа материков, гипотеза «парникового эффекта», гипотеза стабилизации численности населения Земли.

Компендиум А.В. Дроздова получился даже несколько более органичным, чем пока наиболее полная «сумма географии» В.П. Максаковского. Географическим обобщениям до их отнесения в какую-либо из иерархических рубрик этой «суммы географии» по Максаковскому сначала нужно придать статус либо учения, либо теории, концепции, гипотезы, понятия, термина, что далеко не всегда возможно. Как, например, квалифицировать сугубо географическое по своей сути «правило предварения» В.В. Алехина? Как быть с биогеографическим «правилом Бергмана»? Они в эту схему не вписываются. Насколько продуктивно в географии устанавливать такую жесткую иерархию знаний, особенно на ее верхних этажах (учение—теория—концепция и т. д.)? Ведь критерии этой иерархии только кажутся достаточно отчетливыми. Почему, например, представления о территориальной структуре хозяйства получают в построенной В.П. Максаковским схеме статус теории, а представления о территориальной организации хозяйства и общества — статус учения? Почему в социальной и экономической географии обнаружено учение об экономико-географическом положении, а в физической географии аналогичного учения не найдено, при том что теория физико-географического и теория экономико-географического районирования рассматриваются как независимые? Почему сумма представлений об океане возведена в ранг учения, а сумма знаний об озерах вообще не упомянута?

Законы и закономерности

Начало теоретического знания связано с формированием понятия и законов. Под *научным законом* чаще всего понимается всеобщая, необходимая и существенная связь предметов

и явлений, характеризующаяся устойчивостью и повторяемостью. *Понятие* — одна из основных форм мышления, представляющая собой обобщенную фиксацию наиболее существенных свойств и признаков предмета и материализующаяся в языке в виде слов и словосочетаний. Основные характеристики понятия — его объем и содержание. Объемом понятия является отображенное в нашем сознании множество предметов, каждый из которых имеет признаки, зафиксированные в исследуемом понятии. Содержание понятия — отображенная в нашем сознании совокупность свойств и отношений признаков в интересующих нас предметах, в особенности отличительных их свойств и отношений. Понятие истинно, если верно это отображение.

Существует закон обратного отношения объема и содержания понятия. Чем больше объем, тем меньше содержание понятия, и наоборот. Поясним это на примере математико-географического моделирования. Если в системе имеется m изолированных элементов и каждый из них может находиться в одном из M возможных состояний, то с помощью $m \cdot M$ чисел описываются все возможные состояния этих элементов. Так как в системе все элементы в общем случае связаны между собой двусторонними связями, то число возможных связей между m элементами равно $m\ (m - 1)$. При m элементах и N возможных состояний каждой связи между ними число этих состояний определяется функцией $N^{m(m-1)}$. Если рассматривать только два состояния связи, ее наличие или отсутствие, то уже при десяти элементах число возможных состояний достигает около 10^{27}. Один из возможных методов упрощения в исследованиях геосистем заключается в объединении элементов в подсистемы, и тогда рассматриваются уже только связи подсистем. В этом случае сокращение множества предметов ведет к углубленному исследованию их свойств и отношений.

Не будучи обобщенными, т. е. не став законом, факты находятся за пределами логической структуры науки. Законы могут быть выведены при наличии достаточно высокой абстракции. В этой связи интерес представляет утверждение К.Н. Дьяконова, что географический ландшафт — абстракция высокого уровня. Однако надо учесть, что абстрагирование, как метод познания, используется на всех этапах исследования. Результатом абстрагирования является формализация.

Построение аксиоматики любой науки начинается с принятия аксиом общенаучного характера. Например, при изучении физико-географических процессов, при их анализе и обобщении эмпирических

данных приходится сталкиваться с проявлением общих законов развития и организации материи, законов диалектики, физики, химии, биологии. Для объяснения сущности географических феноменов К.Н. Дьяконов наиболее важными называет следующие законы: единства (генетической и функциональной целостности) природы, дискретно-непрерывного характера строения материи, неравномерности развития разных форм ее движения, способности вещественно-энергетических потоков и тел упорядочить вокруг себя пространство, закон сохранения вещества и энергии.

Возникает вопрос: имеет ли география собственные законы, гипотезы и теории? Если относительно гипотез положительный ответ дать легко, то на вопрос о теориях и законах можно ответить, лишь установив критерии, которые позволят отличить научные теории и законы от других видов утверждений.

Одним из первых в географии эту проблему исследовал А. Геттнер, который считал географию одновременно и идеографической, и номотетической наукой. По словам ученого, объекты географии из-за бесконечного разнообразия и запутанности связей мы принуждены считать единичными. Ему принадлежит важнейшее методологическое высказывание: «Трудность установления законов, связанную с недостаточностью знания, нельзя принимать за невозможность установления законов вообще»[1].

Во второй половине XX в. в географии, как и в других науках о Земле, развернулась дискуссия о том, имеют ли они свои собственные законы. Вопрос ставился так: применимы ли вообще законы при объяснении географических явлений? С.В. Калесник отвечает на него утвердительно, выделив 35 общих географических закономерностей Земли. Полемизируя с Д.Л. Армандом, утверждавшим, что священной задачей географа становится не открытие, а «закрытие» географических законов, т. е. сведение их к наиболее простым законам физики, С.В. Калесник подчеркивает, что географ не только имеет право, но и обязан применить все способы исследования (вплоть до чистой абстракции), какие могут помочь глубокому и всестороннему познанию изучаемого предмета.

Близкое к этому понимание проблемы прослеживается и в более поздних работах Д.Л. Арманда. По этому поводу

---

[1] *Геттнер А.* География, ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930. С. 208.

В.С. Преображенский восклицает: «Трудно дать объяснение этому феномену: исследователь, посвятивший почти всю сознательную жизнь физической географии, отказывает ей в познании законов, в праве на фундаментальность ее знания, как бы подчеркивая ее второстепенность!»[1]. Арманд считал, что если география и ее дочерние науки не разлагают материю на элементы или не имеют дела с ее основными свойствами, то и законы природы не являются частью их теории и предметом их исследования. Поэтому предлагается различать природные законы и природные закономерности.

К этому выводу приводит следующее рассуждение. Если формулировать законы как импликативные высказывания, то для их проявления нужно соблюдать простое условие: $A \rightarrow B$ или $A \supset B$. Для проявления закономерности необходимо условие $A \wedge B \wedge C \wedge \ldots \wedge K \wedge Л \rightarrow M$, т. е. если сочетается ряд природных факторов, если осуществляются условия и А, и В, и т. д., то возникает ситуация, при которой неизбежно произойдет М[2].

Арманд дал следующее определение *закономерности*: «...это правило, гласящее, что если в природе создается некоторый комплекс условий (сложная ситуация), то из него неизбежно вытекает определенное следствие. Разница между законом и закономерностью таксономического порядка. Закономерность ниже рангом, чем закон»[3].

Правда, и в философии, и в логике предлагается различать более общие и менее общие, или частные, законы, которые представляют собой проявление общих. Не то же ли самое получается с подразделением на законы и закономерности? Д. Харвей считает, что установление законов в географии будет

---

[1] *Преображенский В.С.* Анализ опытов аксиоматического построения землеведческих и ландшафтоведческих теорий // Новое в землеведении. М., 1987. С. 13.

[2] →, ⊃ — знаки импликации. А→В читается так: «Если А то В»; А ⊃ В — «А влечет В». В математической логике запись закона как формально-импликативного высказывания предложена Б. Расселом. Она имеет следующий вид: $\forall (A(x) \supset B(x))$, где $\forall$ — квантор общности, т. е. символ, заменяющий слово «все» или «всякий»; x — предметная переменная, т. е. символ, которым обозначен предмет закона; ⊃ — знак строгой импликации; А, В — какие-либо конкретно взятые признаки предмета. В переводе на коммуникативный язык это выражение читается так: «Для всякого x, если x имеет признак А, то он имеет и признак В». $\forall$ — знак конъюнкции; читается как «и».

[3] *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте. М., 1975.

зависеть не только от создания соответствующей теории, но и от нашей готовности рассматривать географические явления так, как если бы они были подчинены универсальным законам.

И.П. Шарапов (1989) показывает, что ни философский, ни логический подход к формулированию определения научного закона не привел к успешному решению проблемы. Закономерность принимается как подчиненность наступления событий известному закону, а осмысленная формулировка того, что приводит к закономерности, дается в законе. Вероятно, закономерности и законы соотносятся так же, как и гипотезы и теории. Подобная трактовка закона и закономерности представляется логически более обоснованной и близкой к их традиционному пониманию. По Шарапову, закон есть познанная закономерность или, точнее, результат познания закономерности, выраженный суждением. А это значит, что закон природы — это сущностная, объективная, необходимая, общая в определенной области, инвариабельная связь двух предметов или двух групп предметов. Гносеологический аспект закона — отражение объективной связи двух предметов, образующееся в сознании исследователя. Если принять эту точку зрения, то следует признать, что *география изучает собственные законы и закономерности*. Другое дело, что они пока не получили четкого определения. В этой связи нельзя не согласиться с К.Н. Дьяконовым, считающим, что в физической географии прослеживаются свои специфические законы, которые следует рассматривать как стратегическую основу дальнейшего развития теоретических проблем. Анализ многочисленных эмпирических наблюдений и фактов, их теоретическое осмысление и синтез позволяют выявить несколько фундаментальных специфических физико-географических законов, отражающих существенную связь географических явлений и свойств геосистем.

Проведя анализ существующих классификаций законов, И.П. Шарапов приходит к выводу, что ни одна из них не использовалась для того, чтобы с ее помощью можно было предвидеть открытие еще неизвестных законов, и предлагает в качестве основания классификации взять природу партнеров связи. Все исследуемые наукой предметы он разбивает на два подмножества. В одно включает предметы, абстрактные понятия или мысль. Первые делятся на физические тела или их группы (Т) и на изменения тел, явления, процессы (П), происходящие в природе. Второе подмножество условно названо

идеями (И) или системами идей. Далее выделяются классы законов, характеризуемых попарными сочетаниями партнеров связи: 1) $Т_1 - Т_2$; 2) Т – П и изомер П – Т; 3) $П_1 - П_2$; 4) Т – И и изомер И – Т; 5) П – И и изомер И – П; 6) $И_1 - И_2$.

А.Ю. Ретеюм, выделяя ядра хорионов, говорит, что их функции выполняют тело, россыпь, поле, волна, огонь, знак или идея. Следовательно, в перспективе можно выделить соответствующие классы законов.

На наш взгляд, эта классификация вполне применима к изучению номологической базы географии, хотя на данном уровне ее методологического развития не во всех классах удается сформулировать не только законы, но и закономерности.

В этом направлении делаются только первые шаги, поэтому предложенные понятия требуют широкого обсуждения, уточнения, эмпирической проверки. По нашему глубокому убеждению, внедрение в практику географических исследований номологических положений повысит их культуру и результативность, будет способствовать более быстрому сближению географии с общенаучной проблематикой, развитию таких методов, как моделирование (в том числе математическое), системный анализ и др.

Периодический закон зональности Григорьева-Будыко: повторение однотипных географических зон располагается в порядке изменения величины радиационного баланса при сохранении постоянного соотношения тепла и влаги. Согласно А.А. Григорьеву и М.И. Будыко; этот закон отражает реально существующую дифференциацию географической оболочки (точнее, ландшафтной сферы, по Ф.Н. Милькову) на природные зоны, в основе которой лежат различные от места к месту суммы приходящего радиационного тепла и атмосферной влаги. Это положение было формализовано при помощи введения радиационного индекса сухости. А.М. Рябчиков считает, что для выяснения гидротермических условий дифференциации ландшафтов предпочтительнее использовать отношение не всей суммы осадков за год, а только валового увлажнения к радиационному балансу. Таким образом, вычисленные коэффициенты наглядно показывают, что соотношение тепла и влаги может быть одинаковыми в разных географических поясах. Это характерно как для настоящего времени, так и для геологического прошлого. Легко увидеть, что значительные изменения одного из показателей отношения приведет к сокращению или даже к полному исчезновению одних и расширению за их счет других зон (гиперзональность, по А.А. Величко). Из всего этого следует необходимость придать закону зональности не только пространственный, но

и временной смысл. С учетом этого фактора он будет звучать так: *пространственно-временное развитие структуры географических зон осуществляется в порядке изменения термодинамических условий и соотношения тепла и влаги, и приводит к смене состояний и изменению инвариантных свойств структуры и функционирования ПТК.* Установление этих четырех параметров и составляет основу палеогеографических реконструкций. Такая формулировка закона зональности, на наш взгляд, носит более общий характер. Исследования Н.Л. Беручашвили показали, что процессы и явления в ПТК имеют свою временну́ю структуру, которая связана с их характерным временем, длиной периода и амплитудой изменения для циклических и квазициклических процессов, эффектами инерционности, последействия и т. д.

Закон направленно-ритмического изменения географической оболочки: изменение внешних и внутренних воздействий на географическую оболочку выражается в качественном изменении ее состава, переходя от более простых систем к более сложным, наращивании вещества и усилении его пространственной дифференциации, причем эти изменения происходят неравномерно во времени. Под внешними и внутренними воздействиями здесь понимается влияние географического пространства. Географическая оболочка развивалась вместе со всей планетой за счет внутренних материальных и энергетических ресурсов, ее масса увеличивалась, а состав усложнялся. Об этом ярко свидетельствуют и особенности развития природы в новейшее геологическое время. Существует также множество свидетельств ритмики — различной по происхождению и продолжительности.

Один из аспектов этого закона отражает **закон энтропии геосистем:** географические системы на определенном этапе своего развития обладают четко выраженными механизмами негэнтропии. Понятие энтропии употребляется в географии в двух значениях. Одно из них: энтропия — это мера разнообразия структур, определяющая сложность организации системы, ее функционирование. Поверхность земного шара в историческом аспекте характеризуется усложнением своей структуры в частности количеством зон — принцип негэнтропии (каждый принцип — это закон в гносеологической функции). Другое, физическое значение энтропии обнаруживается при направленности изменения различных форм свободной энергии в геосистемах. Такое понятие энтропии отличается от классического, термодинамического. Закон энтропии в геосистемах осложнен механизмами негэнтропии, и обе эти тенденции проявляются одновременно, но в различных плоскостях.

Закон метахронности развития географической оболочки (Маркова): одно и то же внешнее воздействие в пространственно различных геосистемах проявляется по-разному и в разное время. Данный

закон отражает такие свойства геосистем, как устойчивость, иерархическая соподчиненность, территориальная дифференциация. К.К. Марков отождествлял метахронность с принципом пространства времени, который, на наш взгляд, является более общим отражением характеристики свойств природы земной поверхности. Качества ландшафтов зависят от их иерархического уровня, положения в системе географической оболочки, состояния в системе эволюционных и динамических изменений, тесноты их связей. Проявлением этих качеств во времени и является метахронность.

Закон убывания палеогеографической информации: вероятность сохранности свидетельств палеогеографических событий убывает в зависимости от давности события, его масштаба и вещественного состава носителя информации. Известно, что природные компоненты, принимающие участие в становлении современных ландшафтов (а это полностью относится и к ландшафтам прошлого), начали проявляться в них в разное время. Кроме того, в широких пределах изменяется и вероятность сохранности каждого из компонентов в ископаемом состоянии в зависимости от его свойств и местных условий. Таким образом, получают осредненное и несколько искаженное представление о природных условиях прошлого. Получаемые реконструкции представляют собой подобие гомоморфных моделей, причем абстрагирование от тех или иных подробностей идет не по нашему желанию.

Неполнота палеографической информации той или иной территории в определенной степени может быть компенсирована рассмотрением осредненной палеогеографической обстановки большей по размерам площади. Тогда возрастает вероятность нахождения материального свидетельства природной обстановки прошлого. Как правило, чем выше ранг геосистемы, тем больше ее возраст. Поэтому, осредняя информацию по площади, одновременно осредняют ее и по времени. Из этого закона следует вывод, что сравнивать палеогеографические реконструкции различных временны́х срезов можно только с учетом соответствующих поправок на неполноту информации. При межрегиональной корреляции необходим учет соразмерности сравниваемых регионов и соразмерности объемов информации. Вызывает сомнение также правомочность географического прогнозирования на основе анализа палеогеографических срезов, когда информация о событиях протяженностью в несколько тысяч лет используется для прогнозирования возможных изменений природной среды на ближайшие несколько десятков лет. Только учет непрерывности и дискретности пространства—времени, инвариантности реконструируемых ПТК и многое другое позволит поставить на современную научную основу географическое прогнозирование по палеогеографическим материалам.

Закон убывания палеогеографической информации, по-видимому, тесно связан с **законом устойчивости функционирования геосистем** или законом регуляторных функций отдельных подсистем (блоков, групп организмов), осуществляющих регулирование и саморегулирование на основе вещественно-энергетических и информационных прямых и обратных связей: устойчивость геосистемы есть повторяющаяся последовательность расположения элементов и блоков в пространстве и функционировании во времени К.Н. Дьяконова (1974). Устойчивость в аспекте вертикальной и горизонтальной структуры геосистем отражает форму их постоянства, которая задается соответствующим инвариантом. Устойчивость в аспекте функционирования отражает форму их развития через противоречия преобразовательной и стабилизирующей динамики. Чем более устойчива геосистема, существовавшая в прошлом, тем большую информацию о ней мы можем получить.

Закон эргодичности: временные состояния эргодичных природных систем прошлых геологических эпох имеют пространственные аналоги в современной природе земной поверхности. Это одно из важнейших принципиальных оснований палеогеографических реконструкций и прогнозирования: эргодичным процессам и состояниям природных геосистем, распределенным во времени, соответствуют аналоги, распределенные в современном пространстве и находящиеся на разных стадиях развития. Этот закон был сформулирован В.А. Боковым (1983) как *позиционно-эволюционный принцип*: последовательность эволюционных изменений геосистем определяется пространственной последовательностью геосистем, образующих вместе с данной геосистемой позиционный ряд[1].

Одна из форм проявления пространственно-временных отношений в геосистемах — их эргодичность. Существует эргодическая теорема, в которой доказывается равенство средних временных и пространственных изменений на стационарных вероятностных процессах. Ряд исследований показал, что пространственно-временные отношения некоторых географических явлений удовлетворяют данным условиям. Благодаря этому по пространственной структуре явления можно получить представление о его временной динамике и наоборот. Анализ хроноорганизации географических явлений показывает, что временной анализ реальности не просто теснейшим образом связан с пространственным, но, более того, только он позволяет строго выделить и в полной мере обосновать пространственное своеобразие географических явлений.

[1] *Боков В.А.* Пространственно-временная организация геосистем. Симферополь, 1983.

Такого рода замена использована В. Дэвисом еще в начале XX в., с помощью сравнительно-географического метода, когда сопоставляются аналогичные объекты, находящиеся на различных стадиях развития. Проделанный им анализ речных долин (а затем и других форм рельефа) позволил выстроить их в единый ряд и убедительно обосновать эрозионную концепцию развития. Аналогичным образом собрана аргументация, обосновывающая теорию эволюции склонов В. Пенком.

В.А. Боков рассматривает простейший пример появления эргодичности географических явлений. Географические зоны на Русской равнине чередуются с севера на юг в определенной последовательности. Если представить, что наблюдается перемещение зон на север, то каждая зона будет последовательно заменяться зонами, расположенными южнее. Тем самым временная смена будет повторять пространственное расположение. Палеогеографические данные свидетельствуют, что за последние миллионы лет смещение природных зон на Русской равнине происходило неоднократно. Однако нельзя сказать, что наблюдалось простое перемещение зон с полным сохранением их свойств. Сами зоны изменялись. Тундростепь, располагавшаяся у края ледника на Русской равнине в плейстоцене, не идентична современной арктической пустыне, также располагающейся на границе со льдами, но в более высоких широтах. Поэтому, делает вывод Боков, пространственно-временная структура зон носит, скорее, квазиэргодический характер.

Большое географическое значение имеет сформулированный Боковым *вероятностно-статистический принцип интеграции геосистемы*: вероятностно-статистическая форма пространственного временного взаимодействия — основной способ интеграции физико-географических явлений, имеющих различные пространственно-временные масштабы. Основанием такого утверждения служит наблюдаемое пространственно-временно́е несовпадение природных тел — основных элементарных образований, взаимодействие которых порождает геосистемы. Формирование геосистем в ходе взаимодействия природных тел идет статистическим путем. За достаточно большой срок устанавливаются характерные сочетания взаимодействующих природных тел.

Данное утверждение исходит из предположения, что физико-географические процессы — стохастические. При вероятностной постановке географической задачи строгая частотная интерпретация теории вероятностей заставляет нас предполагать выполнение условий закона больших чисел и центральной предельной теоремы, из которых вытекает эргодический принцип. В случае стационарных стохастических процессов среднее по пространству и среднее по времени эквивалентны. Остается установить, являются ли физико-

географические процессы стационарными. Д. Харвей считает, что в определенных ситуациях предположение о стохастичности и стационарности географических процессов вполне разумно, хотя географические ряды часто нестационарны и, кроме того, часто не непрерывны. Но коль скоро необходимые предположения приняты, то при построении теории и сборе данных мы вправе использовать все преимущества, вытекающие из этих предположений.

Возможно, существует также такая закономерность: достоверность палеогеографических реконструкций зависит от степени полноты и возраста палеоландшафта. О возрасте уже говорилось выше — с ним связано убывание палеогеографической информации. Однако это не столь однозначно. Ведь современные ландшафты представляют собой исторически сложившиеся геосистемы. В их структуре накоплена физико-географическая информация, которая выражается и в составе природных компонентов, и в комплексе урочищ, порожденных в разное время, в неодинаковых палеоландшафтных условиях. Было подмечено, что чем древнее геолого-геоморфологическая основа ландшафта, тем большая палеоландшафтная информация в нем сосредоточена. Степень же полноты палеоландшафта определяется разнообразием составляющих его компонентов. С его увеличением возрастает вероятность сохранения того или иного их признака, материализованного в осадочной горной породе (с включенными в нее остатками флоры, фауны, человека и его материальной культуры), рельефа, современных ландшафтов.

Что касается *общественной* (социально-экономической) *географии*, то в ней о законах говорят меньше, но в ее теоретическом багаже имеется ряд положений, которые можно считать законами территориальной организации общества. Представителями этой подсистемы географических наук также предложены некоторые частные общественно-географические законы. Так, еще в 1971 г. Ю.Г. Саушкин, а в 1972 г. С.Я. Нымник в качестве наиболее существенного частного закона, действующего в процессе формирования социально-экономических пространственных систем, выделяет **пространственную концентрацию и комплексообразование производительных сил**, что проявляется в непрерывном сосредоточении людей и материальных фондов на определенной территории (образование специфических социально-экономических организмов городов, социально-экономических территориальных комплексов и т. д.).

В 80-х годах XX в. было сделано несколько попыток сформулировать системы законов территориальной организации

общества. А.А. Ткаченко (2002) отмечает, что там существовали: а) отдельные положения из «традиционной» системы; б) положения, выходящие за предметные рамки географии; в) положения, которые близки к тому, чтобы их считать законами территориальной организации. В их числе закон пространственной концентрации, закон территориальной дифференциации, закон территориального разделения труда. Но в большинстве работ не было дано четких формулировок законов. Они или перечислялись, или излагались слишком пространно. Ткаченко считает, что основные закономерности территориальной организации общества могут быть сведены к ряду общеизвестных положений, которые мы здесь приведем.

Взаимодополнение мест. Ни одно место (участок земной поверхности) не может удовлетворить все потребности своего населения, из-за чего возникает необходимость обмена функциями (специализация, территориальное разделение труда), лежащая в основе большинства пространственных взаимодействий.

Гравитационная закономерность, выражающаяся в том, что сила взаимовлияния и взаимодействия географических объектов при прочих равных условиях пропорциональна их социально-экономическим массам и обратно пропорциональна расстояниям между ними.

Пространственная концентрация. Отдельные участки земной поверхности из-за своего положения или каких-либо иных своих свойств обладают повышенной привлекательностью и поэтому становятся местами концентрации населения и его деятельности.

Концентрическое строение географического пространства. Под воздействием мест концентрации, обычно превращающихся в хозяйственно-культурные центры территории, окружающее их пространство приобретает концентрическую структуру.

Иерархическое строение географического пространства. Территориальные системы жизнедеятельности населения иерархичны в своем строении: системы, возглавляемые менее крупными центрами, входят в состав систем, возглавляемых более крупными центрами. При этом ранг центра определяется набором его функций.

Стадиальность территориального (регионального) развития, выражающаяся в существовании пространственно-временных закономерностей в духе теоремы эргодичности.

Принцип «местного соответствия», отражающий наличие природных и историко-культурных ограничений развития любой территории.

По мнению Ткаченко, перечисленные законы дают начало большому количеству концепций, моделей, представлений, являются базовыми, на которых строится теория социально-экономической географии. Они определяют реальную географическую картину любой территории. Например, закон пространственного взаимодействия порождает концепцию экономико-географического положения, гравитационную и потенциальную модели, идею о «давлении места» и др.

Пространственная концентрация, имея в своей основе дифференциальную земельную ренту и агломерационный эффект, порождает поляризацию, а соответствующий закон — различные связанные с нею представления, включая концепцию ТПК, полюсов роста, опорного каркаса, функции места, узлового района и др.

С законом концентрического строения, который восходит к Тюнену, связаны формула Кларка, модель зонно-волновой диффузии и концепция «центр — периферия», а с законом иерархического строения, восходящим к Кристаллеру и Лешу, — типология населенных пунктов и модель каскадной диффузии.

К *общегеографическим* законам можно отнести сформулированный Э.Б. Алаевым (1983), проявляющийся в пределах географической оболочки **закон контактного взаимодействия**: интенсивность взаимодействия (взаимовлияния) тел, будучи наиболее высокой в зоне непосредственного их контакта, понижается с увеличением расстояния между ними, и, когда эта разобщенность постигает определенного предела, рубежа, интенсивность взаимодействия резко сокращается.

Контуры некоторых общегеографических законов были очерчены Ю.Г. Саушкиным и А.М. Смирновым в 1970 г., когда они выделили: 1) закон общего соответствия и конкретного динамического несоответствия структурных элементов географических образований; 2) закон неравномерности, контрастности развития пространственных систем всех типов; 3) закон асинхронности развития пространственных систем; 4)закон усиления комплексности развития и усложнения структуры пространственных систем; 5) закон пространственной зональности.

И спустя почти три десятилетия эти идеи известных отечественных географов заслуживают внимания, так как процесс

«законотворчества» в эти годы в географической науке развивался недостаточно активно, противоречиво, хотя совершенствование системы составляющих теоретический компонент науки — одна из важнейших ее задач.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Какую роль в научном познания играет гипотеза? Приведите три—четыре примера географических гипотез, «превратившихся» в географические теории и учения.

2. Какова сущность категории «научный закон»? Как соотносятся понятия закона и закономерности?

3. Проанализируйте два—три приведенных в данной главе закона с точки зрения их соответствия критериям научного закона.

4. Найдите в новейших географических публикациях примеры, подтверждающие действие закона пространственной концентрации и комплексообразования производительных сил.

Литература

Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М., 1983.

Боков В.А. Пространственно-временная организация геосистем. Симферополь,1983.

Гохман В.М., Родоман Б.Б. Некоторые направления развития теоретической географии в СССР // Перспективы географии. М.,1973 (Вопросы географии. Сб.100).

Григорьев А.А. Развитие теоретических проблем советской физической географии» М., 1965.

Дроздов А.В. Лейтмотив географии // Изв. АН. Сер. геогр. 2001. № 3. С. 7—14.

Дьяконов К.Н. Географические законы и их физическая сущность // Геофизика ландшафта. (Вопросы географии. Сб. 117). М.,1981. С. 28—40.

Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. М.,1970.

Максаковский В.П. Географическая культура: Учеб. пособие. М., 1998.

Мерсте У.И., Нымmик С.Я. Современная география: вопросы теории. М., 1984.

Саушкин Ю.Г. Концентрация и нарастание территориальных контрастов в мире природы и в развитии производительных сил // Математические методы в географии. Казань, 1971.

Теоретическая география // Вопросы географии. Сб. 88. М., 1971

Ткаченко А.А. О процессе социологизации и элементах общей теории социально-экономической географии // Региональные исследования. 2002. № 1. С. 20—23.

Харвей Д. Научное объяснение в географии. М., 1974.

Шаралов И.П. Метагеология: Некоторые проблемы. М., 1989.

Шарыгин М.Д., Зырянов А.И. Введение в теоретическую географию. Пермь, 1984.

Глава 7
Географические категории пространства и времени

Только в пространстве ориентируется разум. ГДЕ Я? — вот первый вопрос проснувшегося сознания, первый вопрос житейской мудрости.

Людвиг Фейербах

История взглядов на пространство и время

Неудовлетворенность естествоиспытателей в физических интерпретациях феномена времени приводит к попыткам ввести представления о специфических научных временах. В некоторых областях знания время становится не фоновым, а сущностным фактором функционирования природных объектов. Представления о специфическом времени геологии становятся рабочим инструментом изучения геосферы. Нередки упоминания и о географическом времени. Много литературы посвящено проблеме пространства—времени в палеогеографии и геоморфологии.

Исторический процесс формирования пространственных, географических представлений протекал в неразрывной связи с выработкой измерительных, «геометрических» навыков и с формированием категории пространства в философском смысле. Пространство было для человечества всегда чем-то конкретным: лесом, степью, озером. К пониманию пространства как чего-то общего (а в дальнейшем как всеобщей формы существования материи) люди шли, условно говоря, географическим путем. Процесс дифференциации пространственных представлений в эпоху классической древности привел к выделению трех областей знания; геометры занимались измерениями пространства и форм в отвлеченном виде, философы рассуждали о пространствах как о логических категориях, а географы исследовали конкретные пространства, окружающие земли и страны.

Можно выделить следующие основные концепции в понимании *пространства:*

1. Левкипп и его ученик Демокрит понимали пространство как вместилище материальных тел, как пустоту. Пространство выступает как вторая сущность мира, как нечто внешнее по отношению к материи. Здесь пространство еще не связано ни со временем, ни с движением, ни с материей. В истории науки пространство как вместилище материальных тел получает наивысшее выражение во взглядах Ньютона.

2. От Аристотеля до Ломоносова и французских материалистов Гельбаха и Дидро складывается и существует представление о пространстве как протяженности материи. Аристотель полагал, что пространство — логическое условие существования вещей. По Ломоносову, например, неделимые физические монады занимают определенное пространство, имеют протяженность. Пространство понимается как объем, занимаемый материальными телами. Складывается представление о пространстве как атрибуте материи, форме ее бытия. Метафизический материализм, развиваясь, стремится преодолеть разрыв материи и пространства, характерный для первого выделенного периода. Однако связи пространства со временем и движением остаются еще не раскрытыми.

3. Существенный вклад в понимание пространства вносит Лейбниц. Хотя монады Лейбница не представляются такими материальными частицами, как у Ломоносова, но его понимание пространства интересно тем, что это уже не объем, а взаимное расположение частиц относительно друг друга. Лейбниц сделал существенный шаг в понимании пространства как формы бытия, но остается еще нерешенным вопрос о связи пространства с движением, вопрос о причинах закономерного сочетания объектов, их взаимного расположения.

4. Впервые пространство рассматривается как форма бытия движущейся материи в его неразрывной связи со временем в диалектическом материализме. Пространство не существует само по себе. Оно, как и время, есть форма бытия движущейся материи. Свойства пространства определяются движением. А диалектико-материалистическое понимание бесконечности пространства основано на том, что реально существует бесчисленное множество конкретных форм пространства, относящихся к конкретным формам движения саморазвивающихся материальных систем.

В понимании *времени* исторически существовали следующие основные воззрения: 1. Время рассматривается как

длительность, находящаяся вне материальных тел. Время есть нечто равномерно текущее, одинаковое для всей Вселенной. Время не связано ни с материей, ни с движением, ни с пространством. 2. От Аристотеля до Декарта и Ломоносова, до французских материалистов и русских мыслителей Герцена и Чернышевского складывается представление о времени как длительности существования материальных тел. Время рассматривается как форма бытия материи, как ее атрибут, неотъемлемое свойство. Однако чем определяются свойства самого времени, как оно связано с пространством и движением, еще остается невыясненным. 3. Лейбниц вводит представление о времени как о смене событий, о длительности сменяющих друг друга состояний. Добавим, что в субъективно-идеалистическом понимании времени, как форме чувственного созерцания, у Канта имеется определение времени, близкое к точке зрения Лейбница. Кант определяет время как смену состояний предмета. В этих представлениях Лейбница нет еще понимания связи времени с движением как основной причины, определяющей его свойства. 4. Диалектический материализм (К. Маркс, Ф. Энгельс, В.И. Ленин) понимает время как форму бытия материи, связанную с пространством и определяемую движением как способом существования материи. Нет равномерно текущего времени вне материальных тел и событий. Каждая саморазвивающаяся система, способом существования которой является конкретная форма движения материи, имеет собственное время, так же как и собственное пространство. Пространство и время конечных материальных систем также конечно. Бесконечность времени означает качественную бесконечность конкретных форм времени бесконечного числа саморазвивающихся систем.

Пространство и время — формы бытия материи, категории пространства и времени выступают как предельно общие абстракции, в которых выражаются структурная организованность и изменчивость бытия. Пространство обладает для нас многими явными преимуществами перед временем. *Во-первых*, его можно видеть. Оно предстает перед нашим взором как бы целиком, мы видим его сразу и везде. Что же касается времени, то мы его не видим и не слышим; мы ощущаем его, но нам оно дается не целиком: непосредственно мы переживаем только его краткий миг, одно лишь мгновение, сейчас, из всей череды мгновений. *Во-вторых*, в пространстве мы можем свободно перемещаться, двигаться в трех направлениях (или

лучше сказать, в трех измерениях): влево-вправо, вверх-вниз, вперед-назад. Но у нас нет свободной подвижности во времени. Мы не можем вернуться в прошлое, остаться навсегда в настоящем, совершить поездку в будущее. Наука о пространстве — геометрия — существует очень давно и получила широкое развитие и распространение, наука же о времени не имеет даже собственного названия. Идея относительности объединяет пространство и время, она присоединяет время к пространству в качестве нового, четвертого измерения.

Географическое пространство и время

Географические пространство и время — основные формы существования *геосистем*. Пространственные отношения выражают порядок размещения одновременно существующих географических явлений и протяженность геосистем. *Временны́е отношения* — порядок сменяющих друг друга событий, а также их длительность.

В последнее время появился ряд работ, в которых на основе методов системно-структурного исследования и моделирования рассматриваются вопросы пространственных и временных отношений в географии. Если в прошлом географию считали пространственной наукой, то в настоящее время она становится пространственно-временной.

Становление диалектико-материалистического понимания географического пространства и времени, как форм бытия географических объектов, имеет длительную и сложную историю. В период предыстории этого понимания в географии складывается метафизическое представление о пространстве как пустоте, заполняемой материальными объектами. При этом получают развитие оба направления. Одно из них — исследование пространственного распространения географических явлений по поверхности планеты от места к месту. Другое — изучение пространственного соотношения сосуществующих и взаимодействующих объектов различных «царств природы», сосредоточенных на одном месте. «Необходимость хорологической точки зрения, — писал А. Геттнер, — обусловливается наличностью причинной взаимозависимости между приуроченными к одному месту земли явлениями, в силу чего каждое место на земле представляет единое индивидуальное

целое»[1]. Но в первом случае взаимное «пространственное» расположение географических объектов на поверхности друг относительно друга еще не есть географическое пространство. Исходя из того, что пространство есть форма бытия материи и что составные его свойства определяются движением, мы не можем утверждать, что расположение всей совокупности географических явлений на земной поверхности причинно обусловлено единым типом их взаимодействия (или географической формой движения) и что это расположение объектов и есть географическое пространство.

Вне движения говорить о пространстве и тем более изучать его свойства не имеет смысла. В трактовке Геттнера почти нет правильного понимания географического пространства. Но здесь уже заложена мысль о том, что географическое пространство так же локализовано, как и географические системы, и что вне географических образований нет смысла говорить о географическом пространстве.

Что же собственно понимают под географическим пространством и временем?

Географическое время **— время, которое дает возможность выявить историю становления и развития геосистем.** Исторические аспекты изучения геосистем важны для выяснения закономерностей функционирования (динамики, ритмики, интенсивности и продолжительности отдельных процессов) и развития с целью прогнозирования и управления географическими процессами.

В.Н. Солнцевым[1] сформулировано несколько эмпирически установленных постулатов, отражающих основные черты организованности географических явлений во времени: 1) хроноизменчивости географических явлений (процессов и объектов) свойствен колебательный характер — при постоянных внешних воздействиях динамически равновесные объекты как бы непрерывно «раскачиваются» и испытывают вынужденные колебания, складывающиеся с их собственными колебаниями; 2) хроноизменчивости географических явлений свойственно внутреннее разнообразие, выражающееся в широком спектре наблюдаемых колебаний: мелкомасштабные явления (периоды от долей секунды до десятков минут), мезомасштабные (периоды

---

[1] *Геттнер А.* География, ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930, С. 196.

[2] *Солнцев В.Н.* Хроноорганизация географических явлений // Геофизика ландшафта. М., 1981. С. 40—58.

от часа до суток), синоптические (периоды от нескольких суток до месяцев), сезонные (годовой период и его ритмика), междугодичные (периоды в несколько лет), внутривековые (периоды в десятки лет), междувековые (периоды в сотни лет), сверхвековые (периоды в тысячи лет и более длительные геологические колебания), являющиеся предметом палеогеографии; 3) хроноизменчивости всех географических процессов в целом свойственна квазипериодичность, т. е. отсутствие строгой периодичности, которая, как известно, выражается в повторяемости колебаний одинаковой длительности — из-за инерционности объектов их реакция на внешние воздействия запаздывает, и возбуждаемые колебания изменяются по сравнению с начальным импульсом, что в конечном счете приводит к интерференции в объекте и окружающей его среде колебаний самой различной длительности и к «смазыванию» их начальной (возможно, строгой) периодичности; 4) среди источников хроноизменчивости географических явлений есть воздействия, носящие строго периодический характер; 5) внешние (по отношению к геооболочке) периодические инсоляционные и гравитационные воздействия играют роль фактора упорядочения, согласования, синхронизации колебаний географических явлений.

Географическое пространство, как указывают П. Джеймс и Дж. Мартин, это тот вид пространства, изучением которого занимается география. Это *земное пространство*. Они приходят к такому выводу, считая, что земное пространство не имеет границ, но протягивается при этом предельно во всех направлениях. Оно сферично по форме и в силу этого замкнуто, быть может, являя собой миниатюрную копию искривленного пространства Вселенной, математически исчисленного Эйнштейном[1].

В современной географической науке часто под пространством понимают область распространения, ареал тех или иных растительных или животных форм. Понятно, что здесь существует лишь поверхностное сходство пространства, как формы бытия географических объектов, и области их распространения. Но часто бывает трудно отказаться от установившейся терминологии.

В физической географии иногда существует и иное понимание географического пространства, как, например, у М.М. Ермолаева, который к географическому пространству относит область, не только включающую поверхностную оболочку планеты, но и далеко выходящую в космическую среду, т. е. все то, что в какой-то степени оказывает влияние на географические процессы. Такое представление о географическом пространстве включает в его содержание объекты, не

[1] *См.: Джеймс П., Мартин Дж.* Все возможные миры. М., 1988. С. 516.

имеющие ничего географического. Однако в природе ни пространственные, ни временные закономерности развития геосистем не проявляются изолированно. Медленное течение многих географических процессов часто не дает возможности их непосредственного изучения. В этих случаях, используя единство пространства и времени, временные процессы можно изучать через познания пространственных форм, находящихся на различных стадиях развития.

В экономико-географической литературе также часто употребляется категория пространства и времени. Но географическое пространство в экономической географии не является формой бытия, а выступает как особый метод исследования. Термин «пространство» заменяют термином «размещение». Это не подменяет задачи исследования экономико-географа, но вводит в заблуждение относительно особенностей географического пространства как формы бытия саморазвивающейся системы.

Не существует единого географического пространства и времени как форм бытия, общих для всех компонентов живой и неживой природы, потому что нет единой для них формы движения материи, как общего способа бытия этих различных по существу явлений.

Современное географическое пространство обладает рядом специфических черт. Главными из них являются конечность, сферичность, разделение на оболочки, каждая из которых обладает своими физико-химическими свойствами и термодинамическими характеристиками. Основные особенности географического пространства тесно связаны с проявлением сил тяжести и вращением Земли вокруг своей оси и Солнца. Конечность земного пространства и уровень напряженности его гравитационного поля делают возможным применение законов неевклидовой геометрии.

Для той части земного пространства, в которой активно протекает изменение рельефа (и географических ландшафтов), свойственна прерывистость оболочек, которая наиболее отчетливо проявляется в гидросфере и гранитной оболочке. Эта область дисимметрии земного пространства одновременно и наиболее динамичная область, в которой происходит активный обмен веществом и энергией отдельных оболочек между собой. Здесь в процессе развития наиболее часто возникали новые формы планетарной материи (биологические и другие). Так как любое явление развивается одновременно и в пространстве, и во времени, можно предположить, что дисимметрия географического пространства — это одно из свойств, отражающих его развитие. По-видимому, дисимметрия должна

быть свойственна любой развивающейся системе. Интересно, что время также не обладает свойством симметрии (не имеет обратного хода), что может быть сопоставлено с асимметрией развивающегося пространства.

Среди характеристик реального мира (мера, время, пространство и связь) пространству принадлежит свое место. Для каждой характеристики имеются свои общенаучные подходы: количественный, хронологический, хорологический и экологический. *Хорологический пространственный подход* пронизывает весь мир — от расположения галактик до протяженности элементарных частиц. Поэтому в науке рассматриваются пространства тел разных размерностей — от бесконечно больших до бесконечно малых. Имеются исследования пространства и в философии, и в математике, которые занимаются мировоззренческими и абстрактными аспектами этой категории.

В географии, хотя она изначально объявлялась наукой о распространении явлений, категориальный смысл понятия пространства долго оставался вне внимания, методологического рассмотрения. Это, очевидно, было связано с тем, что источниками пространственных построений в географии были страноведение, районирование и картография. Картография, видимо, сыграла в последующем плохую роль в развитии методологии географии. Можно подозревать, что конкретность и подобие картографического пространственного образа оригиналу привели к пренебрежению не только онтологической, но и гносеологической сущностью геопространства — карта представлялась самодостаточной. В свою очередь, это не могло не привести к игнорированию геопространства в методологии географии. Зато географы сделали крен в сторону содержания карты, т. е. без конца стали искать и находить объекты и явления, которыми должны были заполнить картографический контур. Такова ирония судьбы географической мысли: критикуя А. Геттнера, потому что он недвусмысленно призывал изучать то, чем заполнено пространство, географы сами стали рьяными сторонниками заполнительной концепции.

В нашей стране в борьбе с мнимой угрозой хорологического подхода географы фактически игнорировали *пространственный анализ* и кроме учения о районировании практически всецело перешли на балансовые исследования. Это имело большое положительное значение в смысле внедрения в географию физических и экономических методов, но отнюдь не способствовало занятиям специфическими для географии пространственными

построениями, особенно количественного характера. Получилось существенное отставание от западной географии не только в части прикладных исследований, но и в методологии.

Однако с 70-х годов XX в. и в отечественной географии стали появляться специальные работы по онтологической и гносеологической сущности геопространства. Нельзя ожидать, что по столь сложному вопросу за столь короткий период возникнет единство взглядов, если даже это вообще возможно в науке. Но уже можно сгруппировать взгляды ученых на этот счет, тем более что специально занимающихся этим вопросом пока относительно мало.

Как начальную посылку для понимания географического и всякого специально-научного *пространства—времени* можно принять слова В.А. Бокова о том, что в условиях конкретных материальных сил (геологических, биологических, географических и др.) физическое пространство и время приобретают некоторые новые особенности, сохраняя основные фундаментальные свойства.

Ныне существующие на счет геопространства определения можно свести к следующим: совокупность объектов; совокупность отношений; место реального события.

Геопространство предстает перед нами как *реальность* (объективное явление) и как *абстрактный объект ТГ*, обладая общими (сложность, организация, упорядоченность и т. д.) и более частными свойствами. Различаются метрические и топологические свойства геопространства.

Метрические свойства связаны с количественными аспектами изучения пространства, прежде всего с его протяженностью (эти свойства выражаются в понятиях расстояние, близость, удаленность, площадь, объем и т. д.). К этим же свойствам относятся однородность и изотропность пространства.

Топологические свойства позволяют составить представление о геопространстве с качественной его стороны — с точки зрения упорядоченности и структуры. К таким свойствам относятся непрерывность, связность, трехмерность и др. Для географов особый интерес представляют свойство места (местонахождение) географического объекта, наличие взаимодействия, взаимосвязи и взаимозависимости составных элементов геопространства. В результате формируются вертикальные (обусловленные воздействием компонентов геопространства) и горизонтальные (определяющие взаимоположение территориальных единиц) связи, которые, в свою

очередь, приводят к образованию особых пространственных структур и систем.

Геопространство в координации со временем может быть определено через время преодоления пространства — расстояний, т. е. в физических величинах. Но сложность вопроса заключается в том, что, кроме измеряемых в физических величинах временны́х отрезков (время движения циклонов, течений, перевозок груза и т. д.), в географической реальности существуют и другие явления.

Речь идет о таком разнообразии географических тел и явлений, которые в своей динамике и продолжении жизни совершенно несопоставимы. Так, время жизни атмосферных явлений измеряется часами, сукцессий растительности — годами, форм рельефа типа крупных горных систем и равнин — миллионами лет. При этом все они имеют и пространственные характеристики, т. е. каждая географическая система — от облаков до ландшафтов — имеет свое характерное время, находясь в пространственных координатах. Здесь можно привести слова К.К. Маркова: «Любое временное изменение каждого компонента природы земной поверхности зависит от конкретных условий места, стало быть, и от его пространственной характеристики»[1]. То же, разумеется, относится и к объектам социально-экономической географии с добавлением соответствующих условий — исторических и социально-экономических. Марков писал об очевидных в природе вещах — метахронности (разновременности) оледенения в разных пространствах Земли. Если метахронность явлений — это закон, то он должен проявляться везде. В связи с этим можно поставить интересные проблемы. В частности, как показывают реальная история и современная жизнь, цивилизационный процесс этому закону подчиняется. То же относится и к процессу социально-экономического развития.

Географические отношения — качественно-содержательные пространственные отношения как между элементами рассматриваемой геосистемы, так и между данной системой и другими геосистемами, расположенными на той же территории; они действуют между всеми природными и общественными явлениями, имеющими территориальную определенность и географическую значимость, оказывая на них многостороннее влияние.

---

[1] *Марков К.К.* Пространство и время в географии. Избр. труды. М., 1986. С. 41.

Географические связи — объективные отношения между географическими объектами, выражающиеся в регулярном обмене веществом, энергией, информацией и определяющие все иные виды взаимодействия между ними; при этом реализация связей обязательно проявляется через преодоление расстояния — меры удаленности географических объектов друг от друга.

Рассматривая подробнее вопросы *метрики геопространства* и его *топологических свойств*, можно отметить и элементарные, и чрезвычайно сложные стороны. Собственно метрические характеристики географических объектов, охватывающие линейные (длина, ширина, высота), площадные и объемные показатели, разрабатываются в географии с древних времен и не составляют проблемы. Метрика отношений, или преодоления расстояния, лучше разработана в экономической географии во времени, стоимости и массе. Но и здесь преобладает отраслевой подход, что не дает общей картины территориальных отношений.

Слабее это дело поставлено в физической географии. В аспекте пространственной концепции наиболее важно исследование *горизонтальных перемещений — латеральных отношений*, чем изучение вертикального (межкомпонентного) характера — радиальных связей. В настоящее время физико-географы обращают больше внимания на радиальные связи, причем на *гомогенных единствах* — точке, фации, географической оболочке в целом. Но эти данные затруднительно репрезентативно экстраполировать на гетерогенные системы, каковыми являются подвергаемые хозяйственному воздействию ландшафты локальных и региональных размерностей. Без такой экстраполяции исследования, проводящиеся десятки лет, имеют лишь познавательное значение и не могут быть использованы в конструктивных прикладных целях, так как хозяйственная деятельность человека не ограничивается одним гомогенным ареалом, а объединяет в виде угодий, узлов, территориальных производственных комплексов множество *гетерогенных ареалов*, т. е. принципиально пространственна.

Экстраполяция полученных на гомогенных ареалах данных на гетерогенные системы затруднительна по двум причинам. *Во-первых*, любой гомогенный ареал, входящий в состав множества, в известной степени уникален, и материалы, полученные на него, могут быть распространены, в лучшем случае, на подобные ареалы — вид, тип; *во-вторых* и главным

образом, природа радиальных связей отлична от природы латеральных связей. Это последнее отличие заключается в том, что радиальные связи существуют между разнородными по мобильности вещественного состава, разноагрегированными элементами. Латеральные же связи существуют между целостными системами одного уровня организации материи в виде вносимого и транзитного вещества и энергии.

До тех пор пока физико-географы не научатся исследовать процессы по площадям, их исследования невозможно будет сопоставить с исследованиями экономико-географов, чьи объекты принципиально не точечны.

В связи со сказанным, в качестве насущной проблемы физической географии, исходя из пространственных традиций и пространственной «души» географии, нужно поставить изучение латеральных отношений. В.С. Преображенский в качестве основной причины слабой изученности горизонтальных переносов назвал сложность самого процесса. Соглашаясь с этим мнением, нельзя не указать и на субъективную причину. Она заключается в упомянутом игнорировании пространственного принципа, в длительном исследовательском крене на изучение только радиальных связей. Конечно, эти связи знать необходимо. Но изучение их, скорее всего, дело физиков, химиков и биологов, а также наук о Земле, прямо связанных с этими фундаментальными естественными науками — геофизикой, геохимией и геобиологией в лице биогеографии и биоэкологиии, а не центра географии и не комплексных отраслей географии — учения о ландшафтах и учения о территориальных социально-экономических комплексах. Можно, например, изучать процессы современной седиментации на дне водоемов на основе механических, физических и химических законов. Можно изучать теплофизические процессы в деятельном слое грунтов, используя физические модели различных сред. Без знания этих и подобных сведений географу нечего было бы подвергать анализу и синтезу на основе своих методов и выводить свои пространственные закономерности. Но знания об этих процессах географ должен получать от других специалистов, занимающихся вопросом на профессиональном уровне и на основе своего приборно-инструментального парка. Если теперь географы вынуждены заниматься радиальными связями, то они в той или иной степени, кто хорошо, а кто и плохо, «восполняют пробел». Таким образом, ориентация физической географии на исследование только радиальных связей, которые

в сущности своей негеографичны, может привести к ее растворению в фундаментальных науках.

На визуально-интуитивном уровне, опираясь на весь опыт географии, на знании циркуляции атмосферы и на видимый рельеф, нетрудно установить, откуда в данный ландшафт привносится вещество и куда выносится. Нетрудно дать и оценку массоэнергообмена в выражениях «больше» или «меньше». Но для формирования работоспособной теории пространственных отношений, для практического решения процессов управления, улучшения и охраны ландшафтов нужно установить точные данные по метрике отношений. Не менее важно найти единый способ выражения баланса горизонтального перемещения массы вещества и энергии. При этом последнее нужно еще увязывать с перемещениями в социально-экономических комплексах и системах. Именно этого требует необходимость интеграции всех отделов географии.

Введение единого способа выражения баланса территории, безусловно, будет способствовать *формализации исследований* вплоть до появления возможности построения абстрактных карт типа *анаморфоз* и *картоидов*. Такие трансформированные карты, при всей их непривычности, более информативны в смысле показа пространственных связей и отношений.

Измерение перемещений и создание карт пространственных отношений будет решающим шагом в познании, а затем и реконструкции географического пространства. По этому поводу интересная мысль высказана П. Хаггетом: «Как раз тогда, когда задача воспроизведения на карте поверхности земного шара успешно завершена, перед картографией возникла другая, и более трудная, задача картирования новых видов пространства... Становится очевидным, что географы снова, как во времена древних греков, размышляют о том, каковы же пространственные характеристики того реального мира, в котором они живут»[1].

Выражаясь несколько фигурально, география и картография подошли к порогу перехода от геометрии субстрата — линейной метрики к геометрии натяжений — метрике отношений. Без знания пространственных связей и отношений не может быть решена суперпроблема всех географических наук — разработка научных основ оптимальной организации территории.

---

[1] *Хаггет П.* География: синтез современных знаний. М., 1979. С. 617.

Кроме рассмотренных выше линейной меры и меры отношений, географы оперируют еще *позиционной мерой*, или мерой соседства, которая рассматривается издавна в понятии географического положения. Правда, здесь пока что господствуют качественные подходы, описываемые в выражениях «благоприятно» или «неблагоприятно». Задача состоит в переходе на количественные характеристики позиционности.

Наконец, рассмотрение геопространства в координации с категорией связи показывает, что до сих пор в географии преобладает крен в сторону межкомпонентных и межотраслевых балансов. В этом смысле достигнуты значительные успехи, и особо острых проблем нет. Что касается связи между местами, то здесь можно говорить о том же, что сказано по поводу метрики отношений.

Переходя к методологическому принципу *описания структуры геопространства*, можно сказать, что в географии этот вопрос решается, с одной стороны, чисто аксиоматически — рассмотрение всех объектов и явлений на трех уровнях размерности: глобальном, региональном и локальном. С другой стороны, вопрос на современном уровне развития географии практически решен в таксономических системах разных видов районирования. Остается лишь их корректировка в единую систему, к чему уже склонны географы, понимая необходимость получения интегральных территориальных систем. Нет сомнения, что уже разрабатываемая проблема будет в скором времени решена.

А.Н. Ласточкин (2002), например, предлагает в качестве универсального метода выделения в пространстве составных частей всех геоявлений **системно-морфологический подход или хорологию**. Его составляют три взаимосвязанных учения: **геотопология** — общегеографическое учение о местоположениях (геотопах); **структурная география** — наука о строении всего геоэкологического пространства и прежде всего о взаимном положении познаваемых геотопологией элементов, и **общая теория геосистем**. Предполагается, что системно-морфологическое основание является единым для всех наук о Земле. Несмотря на давнюю историю морфологических исследований в географии и наличие таких ее разделов, как картометрия, морфометрия, учение о морфологии ландшафта и др., стремление объединить данный опыт и развить его в виде общенаучного морфологического направления, по мнению автора, до самого последнего времени отсутствовало и подменялось экстенсивной математизацией географических наук.

Пространственные традиции в географии формировались с постепенным обогащением содержания и уточнением объема понятия пространства. До XX в. в географическом страноведении господствовало представление о пространстве как образе стран и мест. В течение первой половины XX в. пространство представлялось как вместилище вещей и явлений, когда задачей географии становится изучение заполнения пространства. В пору «количественной революции» под лозунгом пространственного анализа такое заполнительное представление обогатилось методами геометрических построений и анализа пространственных связей явлений. Согласно компонентно-комплексной парадигме географии, пространство рассматривается и как индивидуальное пространство (атрибутивно), и как «групповое» пространство совокупности всех явлений на земной поверхности (субстанционально), которое некоторыми географами трактуется и как географическое поле. В настоящее время структура понятия географического пространства дополняется представлением о горизонтальных отношениях между местами. Таким образом, структуру понятия географического пространства составляют субпонятия: размерность, единица районирования, образ (особенность), заполнение (субстанция) и индивидуальное пространство (атрибут).

Рассмотрим такую структуру геопространства в плане *картографируемости*, ибо мера географической познанности определяется наличием карт, и геопространство как абстрактное понятие визуализируется в картах и других формах геоизображений.

Заполнительное и индивидуальное пространства изображаются в сериях карт, содержание которых постоянно обогащается все новыми явлениями. Так, в последнее время географическая картография обогатилась серией экологических карт, начинают картографировать политические явления, например результаты выборов. Следовательно, абсолютное географическое пространство (вместилище) и относительное географическое пространство (свойство — атрибут разных географических объектов) в традиционной картографии в обычных картографических проекциях изображаются без существенных затруднений, хотя возможности совершенствования беспредельны.

Камнем преткновения длительное время являлось изображение горизонтальных отношений, как структурной части понятия геопространства. При этом сама идея довольно стара

и возникла в XIX в. у К. Риттера. Более столетия эта идея практически не разрабатывалась ни в географии, ни в картографии. На картах в обычных проекциях единственным способом показа горизонтальных потоков были знаки движения (стрелки), которые не визуализировали явления. П. Хаггет вынужден был написать: «Обычные карты мира изображают пространство непрерывным, изотропным (то есть передвижение в нем равно возможно во всех направлениях) и трехмерным. На самом деле реальное пространство, в котором человек перемещается, не является непрерывным, оно анизотропно (то есть расходы на передвижение в разных направлениях различны) и быстро изменяются во времени»[1]. Добавим также, что многие процессы и вовсе однонаправлены — движение горных масс по склону, океанические и речные течения, воздушные потоки в мировой циркуляции атмосферы и др. Есть места, «запрещенные» для грузовых и миграционных потоков, — места, лишенные дорожной сети, горные районы выше 4000 м над уровнем моря, где нет постоянных людских поселений и др.

Изображения анизотропного относительного пространства кое-где стали осуществляться в анаморфированных картах (схема 26).

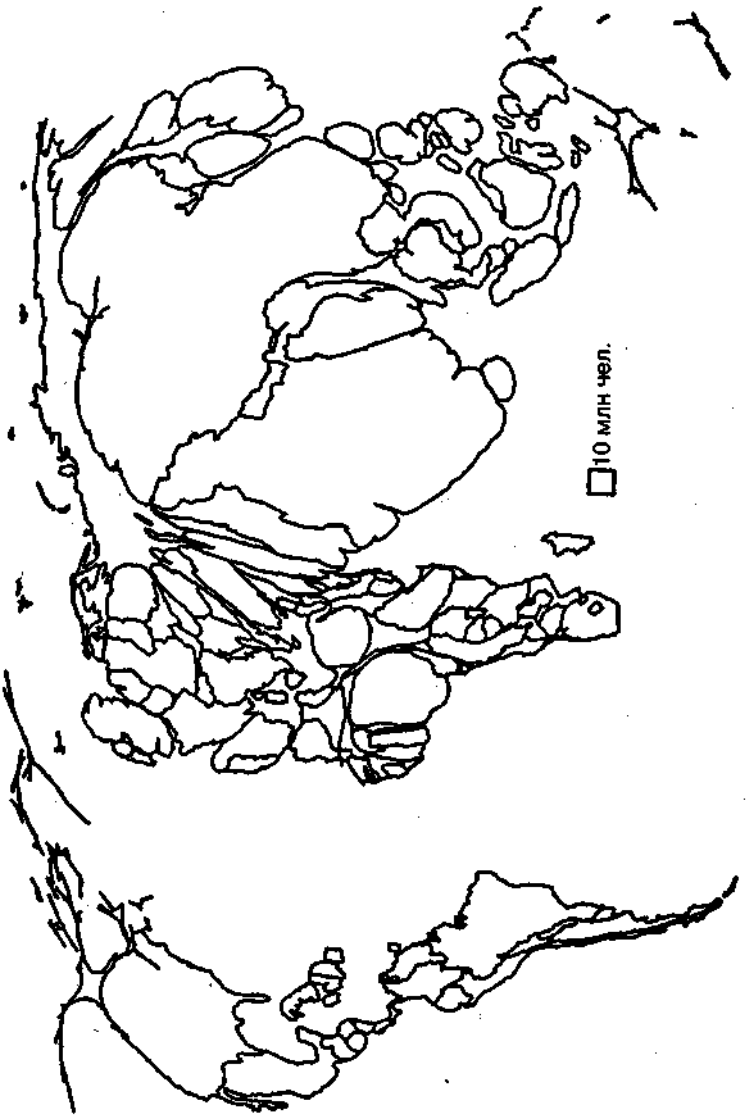
Под *анаморфированием* понимается изменение пропорций изображения, метрики — против карт в традиционных картографических проекциях. В нашей стране положительные отзывы об анаморфированных картах стали появляться со второй половины 70-х годов XX в. В.С. Тикунов, выделив два класса картографических моделей: традиционные карты и анаморфозы — констатировал равные права на существование последних наряду с первыми. Он показал возможности применения анаморфоз, например для отображения результатов классификаций в географии. Нельзя не указать и на скептическую точку зрения на анаморфозы и картоиды — они не позволяют определить топографические характеристики земной поверхности — координаты, расстояния, площади и т. д. Но полезность их как способов визуализации теоретических представлений, а также пространственных отношений, выраженных через время, стоимость, людность и т. д., не отрицается.

Нетрадиционные изображения, к сожалению, пока «не доросли» до изображения комплексов отношений и, скорее,

[1] *Хаггет П.* География: синтез современных знаний. М., 1979. С. 612.

Схема 26

Анаморфоза стран мира, созданная на основе численности населения (по В.С. Тикунову)



находятся на уровне аналитического подхода, и нужно констатировать, что картография пока еще отвечает лишь требованиям хорологического уровня развития географии с заходом в область комплексно-динамического уровня — «процессной» географии. Таким образом, развитие картографии задерживает продвижение географии в область исследования отношений, так как карта не только альфа и омега географии, но и метод, и стиль профессионального мышления. Здесь, наверное, кроется главная причина слабой освоенности идеи столетней давности — исследования отношений.

Геометод и его общенаучное значение

Если исключить недостаточно пока разработанную проблему исследования и изображения отношений, в современной географии сложились *два представления о пространстве*. Первое рассматривает пространство как определенный метод исследования. Второе ставит проблему раскрытия сущности и характерных черт пространства как форму бытия географических объектов.

В первом случае, пространственным методом (геометодом) география изучает распространение явлений по земной поверхности (физическая география), расселение населения (география населения) и размещение производства (экономическая география). В виде пространственной определенности каждая из сторон изучения фиксируется на картах. Имеются комплексные и компонентные (отраслевые) исследования, а также синтетические подходы в форме разных районирований и пространственных построений различной степени формализованности, включая теории штандорта. Новые подходы для изучения отношений в значительной мере разработаны только компонентными и отраслевыми разделами географии — гидрологией, климатологией, географией транспорта и др.

Во втором случае география изначально достигла больших успехов в определении адресов объектов исследования — местоположений. При этом адрес задается самыми разными способами: в географических координатах, в местоположении относительно устойчивых объектов (рек, гор и др.), в политико-административной системе и т. д. К данной стороне понятия пространства относится и свойство соседства географических объектов. В этом отношении наибольший сдвиг имеется

в понятии географического положения, которое оценивает влияние дальнего и ближнего окружения изучаемой геосистемы. Имеются успехи в изучении тепло- и влагопереноса между широтами, между океанами и континентами, миграционных потоков людей, товаро- и капиталопотоков между регионами и т. д. Однако нет еще подлинно комплексного исследования этого процесса, хотя есть некоторые попытки количественного выражения экономико-географического положения. Во всяком случае, несмотря на наличие нерешенных проблем, географические пространственные представления в виде *регионализма* и *геометода* уже сейчас входят в сокровищницу человеческого мировоззрения. Они призваны стать одним из важнейших рычагов в оптимизации природопользования.

Как бы ни выделялась территория (ареал, район, регион), она всегда является средоточием единства и разнообразия земного мира. Речь идет о единстве природы земной поверхности и человечества, как явления природы и цивилизации одновременно. Однако вследствие разнообразия географического положения и исторического развития общества образуется мозаика ландшафтов и этносов, что приводит к возникновению разности потенциалов территорий — недровых, водных, тепловых, почвенных, биотических, трудовых навыков, трудовых ресурсов, которые в совокупности влияют на развитие и размещение производства. Изучение этих потенциалов является исключительной прерогативой географии.

От *первичного противоречия между ландшафтом и этносом*, с одной стороны, и *производством*, с другой, возникает *вторичное противоречие единства комплексности и специализации региона*. Это последнее определяет место региона в системе мира. Комплексность бытия региона основывается на том, что не бывает пустых регионов — без природы и людей, т. е. любое оптимальное использование ресурсов приводит к комплексному развитию территории. Однако территория территории рознь: якутскую тундру по всем видам ресурсов нельзя сравнивать с украинской степью, что и порождает географическое разделение труда. Такая объективная реальность должна быть учтена при проведении экономической и социальной политики.

Третичным противоречием является единство стихийности и управления. Первая часть этого противоречия определяется потенциалом территории (природным, экономическим, социальным), а вторая — свободной волей сообщества.

Изучение этого противоречия принадлежит области общественных наук, особенно экономических и правовых. Однако, коль скоро речь идет о территории, требуется значительная географизация этих наук в смысле широкого использования результатов районирования, картографирования, региональной информации, представляемой географическими науками.

Ядром геометода является выделение объективно существующих территорий земной поверхности путем *районирования*. Но районирование — это только констатация различий мест, наличного бытия. Задача заключается в рациональном использовании территорий с их ресурсами производства и приспособления жизни к условиям географической среды без ущерба как для этой среды, так и для самого человека. При этом возникает важнейшее для всего мировоззрения общества географическое представление о территории как целостной системе, где ничего нельзя трогать без того, чтобы не изменить всего остального.

Таким образом, *геометод* выходит за рамки географии. О сущности этого метода Б.М. Кедров пишет: «...что же касается метода познания, основу которого составляет раскрытие связи вещей, явлений в пространстве, то речь идет в данном случае о *сосуществовании вещей, явлений во времени и пространстве*, об их взаимной связи. На наш взгляд, истоки такого метода познания — в географии. Поэтому нам кажется возможным назвать его геометодом, где частица "гео" означает связь вещей, явлений в пространстве. Оправданием для подобной трансформации этого корня в данном случае может служить название геометрия: оно возникло как обозначение землемерия, а затем приобрело более обобщенный смысл — изучение пространства»[1].

Игнорирование географического регионализма и геометода приводит к разным крайностям в природопользовании. К одной из них относится строительство ГЭС на великих равнинных реках. Оно привело к экологическому кризису не только залитых водой пространств, но через загрязнение воды и ниже от плотины. Да и экономическая польза из-за потери огромных площадей наиболее плодородных долинных земель оказалась сомнительной. Были и этнические последствия: «Смена кормящего ландшафта часто приводит к потере

[1] *Кедров Б.М.* О геометоде как особом способе познания // География в системе наук. Л., 1987. С. 8.

устойчивости этноса: происходит дезэтнизация либо ассимиляция населения, а в некоторых случаях депопуляция»[1]. Авторы, написавшие эти строки, далее говорят о значительной эрозии русского этноса в результате строительства ГЭС, а также в результате укрупнения населенных пунктов. Первое разрушило пойменно-долинный кормящий ландшафт, второе шло вразрез с дисперсностью коренного ландшафта русского населения лесной зоны.

Игнорирование природы и социальной истории на наших глазах привело к обрыву межрегиональных связей, экономическому кризису, огромным региональным диспропорциям в области экономической и социальной политики. «Страна без страноведения, земля без землеведения... Стоит ли удивляться результатам?» — пишет Б.Б. Родоман[2]. Неусвоенные уроки географии — вот как приходится оценивать такое пренебрежение географическим регионализмом и геометодом.

Таким образом, географическая реальность показывает адекватность как субстанционального, так и атрибутивного содержания категории пространства. Структура понятия геопространства включает субпонятия размерности, образа, единицы районирования, субстанции, атрибута. В последнее время центральным элементом структуры все больше становится понятие отношения, с которым связываются надежды на интеграцию всего комплекса географических наук. Но и при не решенных еще проблемах понятие геопространства, и тесно связанный с ним геометод должны быть приняты на вооружение широким кругом наук и структурами управления для проведения эффективной региональной политики во всех сферах жизни.

Палеогеографические проблемы временны́х исследований геосистем

Понятие пространства—времени в самых общих чертах является философской категорией, отражающей всеобщие формы бытия материи, ее гносеологические корни уходят к трудам

---

[1] *Гумилев Л.Н., Иванов К.П., Чистобаев А.И.* Теория этногенеза и география населения // Экология — народонаселение — расселение: теория и практика. Л., 1989. С. 4.

[2] *Родоман В.Б.* Уроки географии // Вопросы философии. 1990. № 4. С. 47.

античных авторов, отмечавших неразрывную связь этих понятий. В науках о Земле, и в частности палеогеографии, **проблема пространства—времени — это в первую очередь хронологическая оценка осуществления каких-либо природных процессов, происходивших в разных частях пространства.** Палеогеография — наука одновременно пространственная и историческая. Поэтому она в высшей степени благодарное поле для конкретизации и развития учения о пространстве—времени.

Наше понимание концепции пространства—времени заключается в том, что **любое временно́е изменение каждого компонента природы земной поверхности зависит от конкретных условий места, а, следовательно, и от его пространственной характеристики. Справедливо и обратное: особенности (и само наличие) любого компонента природы в данном месте определяется временными его изменениями.** Вторая формулировка в большей степени общепринята, чем первая. Никто не сомневается во временной изменчивости любых природных объектов. Но далеко не так однозначно решается вопрос о том, насколько изменчивость природных объектов (рельефа, ледников, растительности, фауны и т. д.) во времени зависит от различия их пространственных свойств и отношений.

Как проблема, пространственно-временные отношения палеогеографии сформулированы К.К. Марковым. Лежащие в основе его представлений общие положения о неадекватном отражении элементами географической оболочки каких-либо природных процессов очевидны и в целом не вызывают сомнения. В настоящее время в палеогеографии существует двоякое понимание тезиса о времени и пространстве. Одна точка зрения (по К.К. Маркову) предполагает теснейшую и взаимную обусловленность пространственно-временных изменений, т. е. диалектическое единство пространства и времени. Другая точка зрения (или бытующая практика) допускает независимость (разрыв) временных и пространственных изменений. Согласно второй точке зрения, изменения во времени нередко рассматриваются сами по себе, независимо от различия пространственных характеристик сравниваемых объектов. Допускается, что указанные изменения всюду равно направлены, протекают с одинаковой или почти одинаковой скоростью.

Остановимся на примере, который приводит Марков. Некоторое время тому назад в Приморском крае обнаружили костные остатки четвертичного слона-трогонтерия. Остатки слона-трогонтерия раньше были известны в низовьях Волги, где возраст их был определен как хазарский (время четвертичной хазарской трансгрессии Каспийского моря). На основании только видового сходства приморской находки

был сделан вывод о ее «хазарском» возрасте, или об одновременности обитания слона-трогонтерия в районах, удаленных друг от друга на 6000 км, находящихся (и находившихся) в различной природной обстановке (полупустыни и хвойно-широколиственного леса). Но такая внепространственная трактовка развития фауны противоречит многочисленным фактам.

При пространственно-временно́м анализе палеогеографических событий интересным представляется установление иерархической зависимости и последовательности восприятия. Известно, что в природе существует иерархия процессов и компонентов по степени их взаимосвязи и отражения внешних воздействий. При действии какого-либо процесса на природные компоненты характер их восприятия и отражения во многом зависит от непосредственности влияния. Прямое воздействие в одном временном интервале, как правило, проявляется синхронно, например, тепловой баланс Солнца — температурный климатический режим — растительность — растительноядная фауна. Чем опосредованнее влияние, тем больше вероятность хронологического несовпадения вызванных изменений. Отсюда очевидна синхронность крупных температурных изменений климата плейстоцена, прямо связанная с лучистой энергией Солнца, и метахронность колебания увлажнения лишь опосредованно, через океан и рельеф выходящая на солнечную радиацию.

Для различных процессов и компонентов природы в плейстоцене отмечается разнообразие проявления во времени и пространстве. Развитие в равной степени могло происходить одновременно и неодновременно, причем осуществляться в разных сочетаниях у одних и тех же природных процессов. Эти пространственно-временные свойства природы назывались исследователями поразному: одновременно протекавшие — как синхронные или изохронные; неодновременные — как асинхронные, с более конкретными определениями: метахронное (через время), гетерохронное (греч. *heteros* — другой), диахронные (греч. *diapaz* — пере...), олигохронные (греч. *olygos* — немногий, незначительный) и др. Все эти термины ввиду своей четкой определенности не могут в целом охарактеризовать отмеченное выше свойство природного процесса. Исходя из этого А.А. Свиточ предложил понятие полихронности (от греч. *poli* — много), означающее свойство различных компонентов и процессов природы, проявляющееся в пространстве и в разных (многих) временных соотношениях — как одновременно, так и неодновременно.

Если рассматривать проявления синхронности и асинхронности природных процессов во времени, то нетрудно заметить,

что с увеличением хронологического отрезка возникает вероятность синхронного проявления какого-либо события. При уменьшении длительного интервала времени резче проявляются черты асинхронности в последовательности: олигохронность—метахронность. Следовательно, обнаруживается определенная связь между ходом природных процессов и масштабом пространственно-временных отношений. При этом возможность асинхронного осуществления событий повышается при уменьшении временного диапазона и увеличении пространственных рамок, в противоположном случае увеличивается вероятность синхронного проявления событий.

Проиллюстрировав взаимообусловленность пространственных и временных изменений природы, как она понимается в современной географии, важно подчеркнуть вывод о неразрывности пространства—времени, к которому уже раньше пришли философы-диалектики и физики. Но при этом следует иметь в виду, что «В окружающей человека среде, где скорости перемещения масс далеки от световых и определение их всегда производится наблюдателем, находящемся "внутри" трехмерных пространственных систем, *использование данного понятия без его должной адаптации к географической действительности неправомерно и отдает откровенным механицизмом*»[1].

Эргодическая теорема и ее применение в географии

Географические явления характеризуются различной скоростью своего развития. Так, для изменения погоды иногда оказывается достаточным всего полчаса, для смены типа растительности требуются столетия, формирование рельефа измеряется сотнями тысячелетий. И поскольку медленные изменения не могут наблюдаться в непосредственном эксперименте, то появляется необходимость в построении научной концепции, с помощью которой, опираясь на объективные данные, можно было бы двигаться в намеченном направлении.

Уже А. Гумбольдт в сравнительно-географическом анализе пытался заменить временные наблюдения пространственными.

---

[1] *Ласточкин А.Н.* Системно-морфологическое основание наук о Земле (Геотопология, структурная география и общая теория геосистем). СПб., 2002. С. 132.

Более строгие соотношения пространственных и временных переменных для статической физики сформулированы в 90-х годах XIX в. австрийским физиком Л. Больцманом и известны под именем эргодической теоремы, или эргодической гипотезы. Эргодическая гипотеза получила строгое математическое обоснование в работах американского математика Г. Биркгофа. В 1934 г. советским математиком А.Я. Хинчиным было сделано ее теоретико-вероятностное обобщение.

Сущность этой теоремы заключается в том, что она доказывает равенство средних временных и пространственных изменений и позволяет заменять при доказательствах временные закономерности пространственными (равенство временных и фазовых средних). Для случайной функции $X_1(t)$ характерна следующая особенность: каждая из ее реализации обладает одними и теми же характерными признаками — средним значением, вокруг которого происходят колебания, и средним размахом этих колебаний.

Выберем произвольно одну из таких реализаций и продолжим мысленно опыт, в результате которого она получена, на некоторым участке времени T. Очевидно, при достаточно большом T эта одна реализация сможет дать нам достаточно хорошее представление о свойствах случайной функции в целом. В частности, осредняя значения этой реализации вдоль оси абсцисс — по времени, мы должны получить приближенное значение математического ожидания случайной функции; осредняя квадраты отклонения от этого среднего, мы должны получить приближенное значение дисперсии и т. д.

Про такую случайную функцию говорят, что она обладает *эргодическим свойством*. Эргодическое свойство состоит в том, что каждая отдельная реализация случайной функции является «полномочным представителем» всей совокупности возможных реализаций; одна реализация достаточной продолжительности может заменить при обработке множество реализации той же общей продолжительности.

Если случайная функция $X(t)$ обладает эргодическим свойством, то для нее *среднее по времени* (на достаточно большом участке наблюдения) приближенно равно среднему по множеству наблюдений.

Эргодическая гипотеза открывает широкие возможности для пространственно-временных сопоставлений и использования их в качестве основания при прогнозах развития природы и реконструкции ее прошлого, если развитие природы можно

рассматривать как стохастический стационарный процесс. Вероятностный процесс называют стационарным, если его вероятностные характеристики не зависит от времени, совместное распределение конкретных величин $f(t_1), f(t_2), ..., f(t_i)$ зависит лишь от промежутка времени $t_i - t_1$. Для большинства географических явлений это может быть принято лишь при условии значительного осреднения величин.

Географическая система, развивающаяся в пространстве—времени, представляет собой сложное сочетание процессов и является, по существу, комплексом эргодических систем.

Ю.Г. Симонов и Г.П. Калинин показали, что пространственно-временные отношения некоторых географических явлений удовлетворяют сформулированным условиям эргодической теоремы. Благодаря этому по пространственной структуре явления можно получить представление о его временной динамике и наоборот. Следует отметить, что в простейших вариантах такая замена уже давно (вероятно начиная с У. Девиса) осуществляется с помощью сравнительно-географического метода, когда сопоставляются аналогичные объекты, находящиеся в момент наблюдения на разных стадиях развития.

А.Д. Арманд ставит вопрос: в какой степени пространственное разнообразие географических явлений может служить основой для построения эмпирических математических моделей прогнозного и объяснительного назначения? И отвечает на него: «Наблюдения природных процессов во времени дают более полноценный материал для моделирования геосистем. Однако, в случае недоступности таких наблюдений, изучение мгновенного состояния многих одинаковых объектов, рассеянных в пространстве, позволяет моделировать их структуру, вид внутрисистемных связей и развитие в условном времени. В соответствующих условиях возможно приведение модели к масштабу абсолютного времени»[1].

В.А. Боков рассматривает простейший пример проявления эргодичности географических явлений. Географические зоны на Русской равнине чередуются с севера на юг в определенной последовательности. Если представить, что наблюдается перемещение зон на север, то каждая зона будет последовательно заменяться зонами, расположенными южнее, и временна́я смена будет повторять пространственное расположение.

---

[1] *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте: основы теории и логико-математические методы. М., 1975. С. 64.

Пример эргодической системы приводит Ю.Г. Симонов. Им показана схема последовательной смены ландшафтов по мере роста гипотетического материка в условиях тропического пояса. При малых размерах материка аридные ландшафты занимают небольшую площадь, по мере увеличения материка площадь аридных ландшафтов растет. Смена ландшафтов во времени в каждой точке соответствует пространственной последовательности. Таким образом, позиция объекта накладывает ограничения на ее эволюцию во времени.

Эргодическое значение имеет также введенное В.Б. Сочавой для обозначения различных динамических состояний геосистем (по аналогии с сукцессионными рядами Ф. Клементса и географическими циклами У. Дэвиса) понятие серийных и факторально-динамических рядов фаций. Переменные состояния — серийные фации — недолговечны, сменяя друг друга, они в своем развитии проходят через состояния полусерийных и мнимосерийных фаций к коренной фации — аквифациальному состоянию.

Ю.Г. Симонов отмечает, что географы, как правило, оперируют с пространством, в котором оправдываются постулаты геометрии Евклида. В географии используется модель заполненного пространства, предложенная Лейбницем[1]. Согласно этой модели, все окружающее нас пространство заполнено определенным видом материи. Изменение явлений во времени в рамках географических исследований обычно описывается в параметрах солнечного «астрономического» времени. Анализ изменений географических явлений проводится для изучения географии прошлого (составление палеогеографических реконструкций), а также для географических прогнозов.

Не смешивая конкретных различий законов, устанавливаемых физикой и геолого-географическими науками, можно подчеркнуть единство вывода о взаимно обусловленной природе пространственно-временных изменений, его (вывода) общенаучный характер. Отмеченное единство укрепляет уверенность в правильности решения данной проблемы в ее географическом аспекте: изменения природы во времени неравномерны от места к месту, поскольку природа пространственно (от места к месту) разнородна. И развивающиеся объекты включаются в разных местах в совершенно отличную местную

[1] *Симонов Ю.Г.* Пространственно-временной анализ в физической географии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. География. 1977. № 4. С. 23.

систему природных связей и отношений, определяющих скорость и направление эволюции объемов. В связи с этим необходимо учитывать, что развитие природы со всеми ее компонентами протекало пространственно разнородно.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Какие основные черты эволюции взглядов на сущность философских категорий «пространство» и «время»?

2. Какие особенности и значение категорий «географическое время» и «географическое пространство»?

3. Сопоставьте изложенные в данной главе мнения ученых относительно хорологического (пространственного) подхода и выявите их общие черты.

4. Какие основные стороны изучения геопространства как реальности (объективного явления) и абстрактного объекта?

5. В чем роль картографического метода в исследовании геопространства? Изучите несколько примеров новых норм геоизображений земного пространства: анаморфоз, картоидов (работы В.С. Тикунова и др.).

6. Почему геометод (пространственный метод) приобретает общенаучное значение? Каковы издержки игнорирования геометода и географического регионализма в общественной практике? Найдите в литературе соответствующие конкретные примеры.

7. Каково методологическое значение пространственно-временного анализа палеогеографических событий?

8. В чем заключается сущность эргодической теоремы и каковы возможности ее применения в географических исследованиях?

Литература

Аронов Р.А., Терентьев В.В. Существуют ли нефизические формы пространства и времени // Вопросы философии. 1988. № 1. С. 71—84.

Боков В.А. Пространственно-временная организация геосистем. Симферополь, 1983.

Бунге В. Теоретическая география. М., 1967.

Геттнер А. География, ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930.

Евдокимов С.П. Развитие методологии палеогеографии. Саранск, 1991.

Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (Геотопология, структурная география и общая терия геосистем). СПб., 2002.

Лямин В.С. Философские вопросы географии. М., 1989.

Марков К.К. Пространство и время в географии // Избр. труды. М., 1986. С. 38—43.

Николаев В.А. Ландшафтное пространство-время (методологический аспект) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. 1989. № 2. С. 18—25.

Симонов Ю.Г. Пространственно-временной анализ в физической географии // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. 1977. № 4. С. 22—29.

Топчиев А.Г. Пространственная организация географических комплексов и систем. Киев—Одесса, 1988.

Трофимов А.М., Солодухо Н.М. Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986.

Трофимов А.М., Чистобаев А.И., Шарыгин М.Д. Теория организации пространства. Сообщение 1. Географическое пространство-время и структура геообразований // Известия РГО. Т. 125. 1993. Вып. 2. С. 10—19.

Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии. М., 1968.

Глава 8
Концепция территории и территориальной организации природно-общественных геосистем

Дух географии именно и заключается в охвате совокупностей явлений, сосредоточенных в одном месте.

Альфред Геттнер

Концепция территории и территориальных ресурсов

В качестве квинтэссенции реального выхода представлений о геопространстве в области методологии и практических решений сейчас выкристаллизовывается **концепция территории**, впитавшая все предшествующие достижения географии. В этой концепции учитывается *триединство природного ландшафта, населения и хозяйства*. Каждый территориальный комплекс находится в пределах определенного физико-географического, экономико-географического и социально-географического района определенного генезиса. Границы района, как правило, не совпадают. Каждый физико-, экономико-, социально-географический район, в пределах которого формируется конкретный территориальный комплекс, относится к конкретному типу. Это оказывает самое существенное влияние на формирование территориального комплекса. Такое положение можно считать общепринятым.

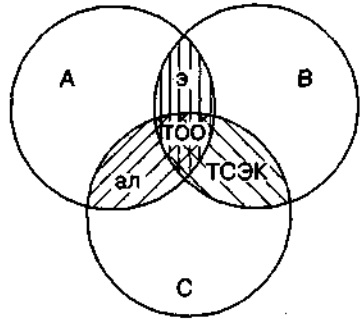
Ландшафт понимается как природная территория с географическим положением и характеризуется границами, конечной устойчивостью, ресурсным потенциалом, определяющими его емкость. *Население* — понимается как этнос (по Л.Н. Гумилеву), заселяющий ландшафт; оно характеризуется общей численностью, соотношениями структурных частей, трудовыми навыками, плотностью и характером расселения. *Хозяйство* рассматривается как территориальный производственный комплекс и характеризуется географическим положением, объемами производства, размещением, внутренними

и внешними связями, определяемыми ресурсами, технологией и рынком.

Современная география в своей конструктивной части занимается проектированием оптимальной **территориальной организации общества** на основе трех блоков явлений: природно-ресурсного потенциала ландшафта — минерального, водного, теплового, почвенного и биотического; этнодемографического потенциала территории — национального, трудоресурсного, расселенческого и социального; хозяйственного освоения территории — производственного, размещенческого, инфраструктурного (схема 27).

Схема 27

Синтетическая концепция территории



А — ландшафт; В — население; С — хозяйств; ал — антропогенный ландшафт; э — этнос; ТСЭК — территориальный социально-экономический комплекс; ТОО — территориальная организация общества. Заштрихована область вопросов, которыми занимается география

При использовании концепции территории в реальных программах исследований необходимо учитывать объект-субъектные отношения, возникающие в процессе географического познания. В данном случае имеются в виду категориальные различия сложившихся понятий пространства и территории.

Территория — это часть суши с природными, административными, политическими и иными границами, наполненная материальными вещами и явлениями, включая человека, обладающая граничной устойчивостью, которая определяет ее емкость. Главный мотив исследования — получение информации

об актуальном распространении природных ресурсов, расселении населения, размещении производства, а также оценка состояния и пределов природопользования. На данном уровне исследований устанавливаются особенности разных территорий — территориальные различия, а главным итогом исследования является описание. По мере изменения программы исследования характер географического описания меняется. Если раньше географы описывали новые земли, острова и народы, то затем появились описания различных явлений на земной поверхности — ландшафтов, промузлов, сетей, комплексов, балансов, круговоротов и др. Теперь же задача заключается в описании комплексных территориальных образований, созданных ландшафтом, этносом и социально-экономическими системами. Таким образом, территория есть категория географии, относящаяся к ее объекту,

Пространство — абстрактное геометрическое тело, в нашем случае чаще всего проекция территории в виде контура на карте, характеризующаяся точками, линиями, площадями и их взаимными сочетаниями. В центре внимания исследователей — измерение расстояний, направлений, размеров, т. е. данных для расчетов разного назначения. Отправным моментом выступает знание особенностей территорий разного иерархического уровня, полученных в процессе описательной процедуры. Эти особенности в данном случае понимаются как градиентные величины.

Приведем некоторые примеры. Распределение случайных скоростей и направлений при образовании градиентных океанических течений приэкваториального пояса по прошествии времени, накладываясь на дрейфовые явления, связанные с пассатами, получает упорядоченный характер. В целом циклонические и антициклонические ячейки циркуляции вод океана установились, пройдя известные этапы от хаоса (случайности) к порядку (закономерности). Так образовались географические пространства циркуляции вод с их временем переноса водных масс и тепла с низких широт в высокие, с восточных секторов океанов к западным и наоборот. Аналогичная ситуация образовалась и в атмосфере.

На суше процессами стока формируются бассейны разных размерностей: океанов, морей, внутреннего стока, крупных рек и притоков любого порядка, до любой топографически оконтуриваемой котловинки. Такие системы А.Ю. Ретеюм назвал *хорионами* — сугубо географическими проявлениями пространства, созданными отношениями тел на земной поверхности. Моделями хорионов названы нуклеарные

(ядерные) системы с центром и периферией. Аналоги можно найти и в социально-экономических системах: скорости и направления миграционных потоков при колонизационных, рекреационных, маятниковых движениях; скорости и направления движения информации, инноваций, товаров. И в социально-экономической географии разрабатываются представления о центре и периферии в пространственной организации систем.

Формируются индивидуальные и комплексные пространства многообразных географических объектов со своими временными характеристиками, задаваемыми скоростями движения и «добегания» до конечных мест от мест первотолчка и скоростями замыкания полного цикла вещественного или пространственного круговорота.

В итоге можно с удовлетворением привести слова Б.Б. Родомана: «Подобно тому как без разности потенциалов не будет электрического тока, а без разных высот местности не потекут реки и суша станет сплошным болотом — точно так же не может быть сохранения биосферы и развития общества без неравенства и пространственных различий, без взаимосвязи и распределения функций между разными, но дополняющими друг друга районами»[1].

А. Геттнер и Н.Н. Баранский неоднократно обращали внимание географов на то, что там, где нет *особенностей*, географу делать нечего. Следовательно, толкование особенностей как градиентных величин ориентирует географию на изучение пространственных отношений, причем последние могут получить и количественную интерпретацию. Имея количественные характеристики, география может подняться на уровень математической обработки данных и вывода формализированных теорий.

Итак, пространство есть субъективная категория географии формализированного уровня знания, необходимая для решения конструктивных задач. Главным итогом исследования является получение расчетных величин, получив которые, географ интерпретирует их для конкретной территории. Сами по себе абстрактные пространственные построения не имеют ценности, но без них нельзя найти общих подходов к конкретике. Пространственные построения географии, как и всякую другую формализацию, можно назвать лесами, которые должны убираться после строительства здания.

Приведенные соображения о географическом пространстве позволяют еще раз закрепить и несколько уточнить изложенное положение. Есть два слоя категориального аппарата

---

[1] *Родоман Б.Б.* Уроки географии // Вопросы философии. 1990. № 4. С. 39.

концепции территории в географии. Слой общих категорий включает абстрактное понятие *пространства*, теоретическое понятие *территории* и обыденное понятие *места*. Второй слой включает конкретные понятия с однозначным смыслом: площадь, расстояние, распространение, размещение, расселение, доступность, плотность и им подобные. Этот последний слой представляет систему расчетных понятий для исчисления распределения, массо- и энергообмена, стоимости, эффективности, ренты, «трения расстояния» и др. и раскрывает пространственные отношения и соседство географических объектов.

Следовательно, *география изучает территории пространственными методами в целях оптимизации территориальной организации общества*. Это не означает, что география отказывается от решения любых частных территориальных проблем. Здесь речь идет лишь о суперзадаче центра географии, ибо только в ходе ее решения может осуществиться единство всех ее разделов. Интеграционные процессы в географии в разрезе формирования единого объекта исследования проявляются в том, что объективной реальностью ныне являются не только системы естественные или общественные территориальные, но и природно-общественные или эколого-экономические.

Территория представляется в качестве *природно-социально-экономического ландшафта*, что обогащает понятие экономического ландшафта А. Леша. «Попытка понять драму территориальных связей многообразных явлений и выявить их упорядоченность — это ли не задача для фундаментальной науки?» — пишет Т. Хагерстранд[1]. У географов имеется четкое представление о том, что территория есть определенное естественно-общественное тело, которое обладает теми же свойствами самостоятельности, как и другие естественные тела, например минерал. Существенную роль в такой самоорганизации играет так называемый *позиционный принцип*, обоснованный Б.Б. Родоманом (1979), так раскрывшим сущность этого принципа: «Для многих объектов можно найти оптимальную точку, где они могли бы лучше всего функционировать. Если объект не находится в точке своего территориального оптимума, то можно допустить, что на него действует сила, вызванная давлением места, или позиционным давлением. Под влиянием такого давления легкоподвижные объекты мигрируют, менее

[1] *Хагерстранд Т.* Послесловие к советско-американской книге о географии // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1990. № 3. С. 138.

подвижные меняют свои свойства или функции, либо изменяют свое пространственное положение, формируя себе новую среду»[1].

Новейшим добавлением к концепции территории является представление о **территориальных ресурсах**. Территория, т. е. земля, пространство как особый пространственный тип группировки ресурсов, становится важнее ресурсов натурально-вещественных. Это ресурс исчерпаемый и невозобновимый, его ничем заменить нельзя.

Эта идея достаточно стара. Речь, конечно, идет не о четких формулировках и расчетах, а о чистой идее. Так, у К. Риттера находим: «Только соотвстствие между народом и его родиной и положением государства в природе и человеческой жизни, или отношение политики и физики, содействует и обусловливает процветание народов и государств в мировой истории»[2]. Старые попытки оценки конфигураций стран и географического положения с точки зрения их влияния на развитие стран и районов, городов и других географических объектов можно отнести к проблеме территориальных ресурсов.

Ясно также, что территориальные ресурсы как площади постоянно рассматривались и рассматриваются в архитектуре, землеустройстве, районной планировке, административном управлении. В районной планировке дается достаточно глубокая оценка территорий по компонентам ландшафта — так называемая комплексная оценка: сравнительная планировочная оценка отдельных участков всей территории района по комплексу природных и антропогенных факторов с точки зрения благоприятности этих участков для размещения основных видов хозяйственной деятельности. Точное представление о территориальных ресурсах имеется и в земельном кадастре: «Земля — материальное условие существования общества, основной компонент окружающей человека биосферы, объект природопользования. В этом смысле она не только определенная поверхность конкретной площади, характеризующаяся многообразием естественноисторических условий и свойств, но и невозобновляемый и ограниченный пределами земной поверхности целостный ресурс»[3].

Подход с точки зрения только размеров учитывает лишь *физический объем территории*. Но кроме физического объема

---

[1] *Родоман Б.Б.* Уроки географии // Вопросы философии. 1990. № 4. С. 39.

[2] *Риттер К.* Идеи о сравнительном землеведении // Магазин землеведения. Т. 2. М., 1853. С. 365.

[3] *Чупахин В.М., Андриашин М.В.* Ландшафты и землеустройство. М., 1989. С. 123.

территории есть и другие ее стороны, отражающиеся в понятии качества жизни, включающем как естественные, так социально-экономические свойства территории. Применяя обычный в методологических исследованиях способ структурирования понятий, попытаемся расчленить понятие территориальных ресурсов. Тогда можно будет увидеть недостаточность только такого, «заполнительного» понимания сущности этого понятия.

Ресурсы территории — это объекты и явления, заключенные в любым образом отграниченном пространстве: недровые, климатические, водные, почвенные, биотические, людские, производственные и инфраструктурные. Это тот случай, когда пространство понимается как *вместилище*. Но когда речь идет о территориальных ресурсах, имеется в виду сама территория. Однако и такое понятие подлежит расчленению. В этом отношении ресурсы территории оказываются лишь элементом более общей системы. Сверх богатств, как показателей экономической стороны дела, появляются новые понятия — *емкость территории* и *ее устойчивость*. Эти последние понятия также широко обсуждаются в географии, но еще вполне осознано не включены в структуру понятия территориальных ресурсов.

Очевидно, первым, кто реально начал рассчитывать емкость территории, исходя из ее естественных свойств, был Гриффит Тейлор, который в 1918 г. определил максимальную емкость Австралии в 30 млн человек, а в 40-х годах, работая по Канадскому Северу, разработал концепцию стоп-энд-гоу-детерминизма, согласно которой каждая территория имеет предел емкости по ее природным свойствам.

Понятие емкости без понятия устойчивости не репрезентативно, а последнее понятие, как и первое, до общепринятого (инженерного) оценочного уровня еще не исследовано, хотя имеются некоторые опыты. Известно, что природные ландшафты обладают определенной устойчивостью. Колебания климатических и погодных условий около каких-то средних величин не вызывают изменения лика Земли. Неглубокие изменения, вносимые человеком, также не приводят к немедленным катастрофам в природе. Один и тот же вид деятельности в разных природных ландшафтах приводит к разным результатам: ландшафты обладают различной степенью устойчивости. Однако многочисленные конфликты человека с природой подвели исследователей к необходимости изучения проблем устойчивости. В 70-х годах XX в. были даны первые определения понятия устойчивости. Т.П. Куприянова, сделавшая обзор определений понятия устойчивости, вывела следующий

инвариант: «Устойчивость — это способность систем активно сохранять свою структуру и характер функционирования в пространстве и во времени при изменяющихся условиях среды»[1]. А.А. Крауклис (1979) приводит перечень значений понятия устойчивости: постоянство (константность), инерция (устойчивость к возмущениям), эластичность (скорость восстановления после нарушения), амплитуда (пределы возмущений, в пределах которых возможно восстановление), траектория (устойчивость общей тенденции изменения), устойчивость циклов. Эти определение и перечень, как и всякое предельное обобщение, практически безупречны. Но они не дают аппарата количественной оценки и, следовательно, основы для практической работы.

Первым элементом понятия территориальных ресурсов является **площадь территории.** Но это чисто физическая величина, пользуясь которой можно придти к таким абсурдиым оценкам вроде того, что на Земле может находиться 448 трлн человек. Так, территория Якутии по площади равна почти шести Франциям, но расселить на ней 300 млн человек будет очевидной утопией. Поэтому размер территории является лишь одним из элементов понятия территориальных ресурсов.

Второй элемент понятия — **богатство (ресурсы) территории,** которое дает некоторый экономический подход к оценке территориальных ресурсов. Так, только учет ограниченности тепла по Якутии во много крат может приблизить оценку территориальных ресурсов к реальности.

Третий элемент понятия — **устойчивость ландшафтов,** которая дает возможность оценить экологическую емкость. В этом плане лимитирующим фактором территориальных ресурсов Якутии выступает ограниченность самоочистки ландшафтов и их компонентов ввиду замедленности геохимических процессов, особенно в зимнее время; льдистость мерзлых пород верхних горизонтов на трети территории, что ограничивает устойчивость литогенной основы ландшафта; распространение пограничных ландшафтов на границах географических зон и высотных поясов и др.

Размер территории с богатством материальных ресурсов дает экономическую емкость, а с учетом устойчивости — экологическую. Кроме того, очевидно существует и *социальная емкость*, куда могут быть включены такие показатели, как

---

[1] *Куприянова Т.П.* Обзор представлений об устойчивости физико-географических систем // Устойчивость геосистем. М., 1983. С. 8.

восприятие ландшафтов, их оздоровительный и эстетический потенциалы.

Такое структурирование понятия территориальных ресурсов может способствовать реальной оценке их в прикладных целях. Опытов комплексной оценки, как было уже сказано, пока еще мало, но понимание проблемы существует. Ныне территория (земля) становится товаром, и это обстоятельство, отсутствовавшее в отечественной истории почти столетие, безусловно, усилит работы в данном направлении. Правильное структурирование понятия территориальных ресурсов будет важной методологической предпосылкой поисковых работ.

Категория территориальной организации общества

Современным центром всей системы географических наук, своеобразным ядром ее интеграции становится проблема **территориальной организации общества** (ТОО), органически связанная с общегеографической концепцией территории и территориальных ресурсов. Но прежде чем рассмотреть эту проблему, обратим внимание на более общее понятие **территориальной организации** (ТО), являющейся основной и предельной для системы географии в целом.

В самом общем виде ТО характеризуется как пространственное выражение (сторона, срез) существования материи на поверхности Земли. Как и всякую организацию, ее можно рассматривать как минимум в четырех плоскостях: как строение, функционирование, развитие и управление. Соответственно территориальная организация общества — основной предмет общественной ветви географической науки[1].

Систематизация опыта исследований ТО позволила А.А. Ткаченко и Э.Л. Файбусовичу выявить следующие ее аспекты[2].

1. *Размещение*, представляющее собой локализацию на поверхности Земли объектов и их сетей в виде точек, линий, ареалов.

2. *Территориальные различия*, т. е. дифференциация земной поверхности по плоскостным, структурным и иным

---

[1] *Ткаченко А.А., Файбусович Э.Л.* Территориальная организация — общий предмет исследования географии и регионологии // Регионология. 1994. № 4. С. 165.

[2] Там же. С. 166—168.

(качественным и количественным) характеристикам (так называемые «различия от места к месту»).

3. *Пространственные отношения* — взаиморасположение объектов, определяющее возможности их взаимовлияния и взаимодействия.

4. *Пространственные* (горизонтальные) *связи* — реализованные пространственные отношения, выражающиеся в потоках людей, вещей, энергии, капитала, информации.

5. *Территориальные системы* как группы однородных (сходных по своей природе) объектов, скрепленных производственными связями, обособившиеся друг от друга вследствие различия в интенсивности связей.

6. *Территориальные комплексы* — сочетания разнородных объектов в определенном месте, скрепленные «вертикальными» связями.

7. *Территориальные структуры*, отражающие взаиморасположение и способ сочленения территориальных систем или комплексов. Когда речь идет о системах, можно говорить о частных территориальных структурах (например, о территориальной структуре расселения населения), в случае же с комплексами — об интегральных структурах, например об экономическом районировании страны.

8. *Пространственные процессы*, представляющие собой любые относительно устойчивые изменения на земной поверхности, характеризующиеся горизонтальным вектором развития. Различаются процессы на содержательном (размещение, расселение, освоение) и формализованном (концентрация и деконцентрация, поляризация, стратификация и т. д.) уровнях.

9. *Пространственная морфология*, т. е. форма и конфигурация («рисунок») отдельных объектов: систем и комплексов.

10. *Территориальное управление* как совокупность мер целенаправленного воздействия на различные (вышеназванные) аспекты территориальной организации.

Полная, исчерпывающая характеристика ТО подразумевает достаточно подробное освещение всех перечисленных аспектов, но и каждый из них в отдельности — это тоже ТО. ТО присуща всей живой и неживой природе, она во всех аспектах сопутствует человечеству с момента его появления на Земле.

Существуют различные подходы к характеристике территориальной организации (жизни) общества. Э.Б. Алаев (1983) рассматривает ТОО как сочетание функционирующих территориальных структур (расселения населения производства,

природопользования), объединяемых структурами управления в целях осуществления воспроизводства жизни общества в соответствии с целями и на основе действующих в данной общественной формации экономических законов.

Несколько иначе анализирует эту категорию М.Д. Шарыгин (1992), который считает, что ТОО следует рассматривать, *во-первых*, как *явление* — ТОО реализуется в форме иерархически соподчиненных районов разного ранга, в которых протекает жизнедеятельность людей, и, *во-вторых*, как *процесс* — постоянное движение и пульсация всей социально-экономической жизни населения в пространстве—времени.

Шарыгин предпринял попытку выявления *закономерностей ТОО*, являющихся пространственно-временной формой выражения общественных законов и действующих в конкретной социально-экономической ситуации. К их числу, по его мнению, относятся:

1. *Площадная дискретизация жизнедеятельности людей.* В процессе труда люди вступают в определенные отношения с природой и друг с другом и одновременно пространственно разграничиваются.

2. *Территориальная концентрация и деконцентрация жизни общества.* «Тенденция к усилению территориальной концентрации и интеграции жизни общества проявляется в формировании социально-экономических районов, узлов, центров, росте числа городов и людности поселений, укреплении внутренних общественных связей...». Но при этом та же территориальная концентрация общества «в определенных центрах сопровождается деконцентрацией его в других частях...».

3. *Пространственная дифференциация общества и делегирование функций вышестоящим районам* «ведет к образованию таксонов разного пространственного уровня с объективно проявляющимися границами... В обществе равноправно функционируют макро-, мезо-, микро- и топорайоны. Каждый иерархический уровень несет свою функциональную нагрузку и выполняет определенную роль в хозяйственном развитии и жизни населения государства»[1].

Применительно к реальностям современной Российской Федерации Шарыгин выделяет в качестве одной из важнейших закономерностей *пропорциональность ТОО*, которая

---

[1] *Шарыгин М.Д.* Региональная организация общества. Пермь, 1992. С. 8, 10—11.

выражает определенные динамические соотношения между межотраслевыми комплексами, а также между социально-экономическими районами одного и разных таксономических рангов.

В 80—90-е годы XX в. в отечественной литературе в качестве основного компонента ТОО и предмета исследования социально-экономической географии выдвигается *территориальная общественная система* (ТОС), как пространственно-локализованная часть человеческого общества, в которой взаимосвязано сочетаются все сферы жизнедеятельности людей и создаются условия жизни. Каждая ТОС представляет собой пространственно-временную целостность — единство всех компонентов общества, взаимообусловленно функционирующее с окружающей природной средой. В состав ТОС входят все материальные, социальные и духовные стороны человеческого бытия, все сферы жизнедеятельности населения, проживающего на контактной территории и акватории (геотории). Внутреннее содержание ТОС можно представить в форме сочетания разнообразных функциональных подсистем. Основными из них являются социальная, экономическая, природно-ресурсная, политическая, рекреационная (схема 28).

Наряду с рассмотренными существует и более широкое, общегеографическое толкование категории ТОО. Н.Б. Култашев (1984) характеризует ТОО как состояние глобальной системы взаимодействия человечества и земной природы — геосферы и (в будущем) ноосферы. По его мнению, необходим географический анализ ТО жизни человека и ее влияния на его (человека) поведение — как индивида, так и в групповом поведении (в виде территориальной общности людей).

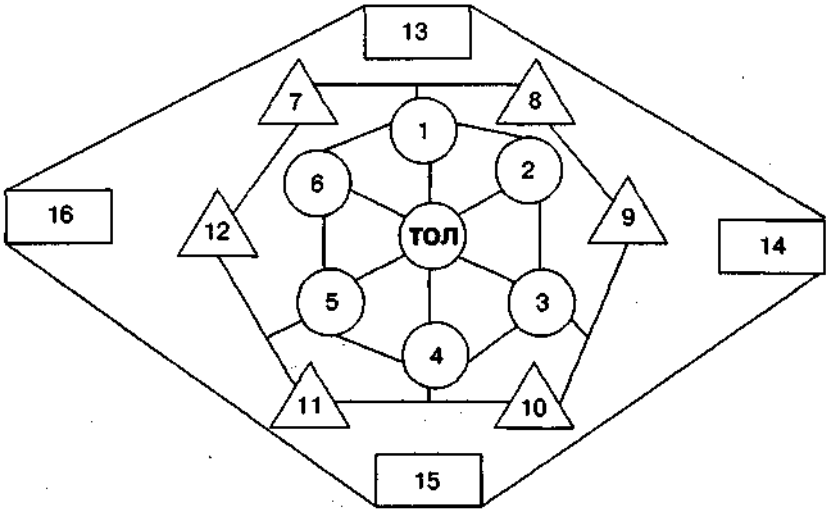
Исследование проблем ТОО в условиях современного этапа социально-экономического развития России нашло отражение в работах отечественных ученых, в которых рассматриваются также конструктивные задачи географического обеспечения территориального развития и управления.

Географическое поле

В 70—90-е годы XX в. появился ряд работ, в которых на основе методов системно-структурного исследования и моделирования рассматриваются вопросы пространственных и временных отношений в географии, делаются попытки обобщенного представления

Схема 28

Концептуальная модель ТОС
(по В.В. Воронину, М.Д. Шарыгину)



○ сферы жизни людей:
1 социальная
2 экономическая
3 духовная
4 политическая
5 рекреационная
6 экологическая

△ инфраструктурная подсистема:
7 социально-информационная
8 производственно-информационная
9 конфессионально-информационная
10 политико-информационная
11 рыночно-информационная
12 эколого-информационная

□ управленческие подсистемы:
13 законодательная власть
14 исполнительная власть
15 судебная власть
16 средства массовой информации

ТОЛ — территориальная общность людей

взаимодействий общества и природной среды. Результаты этих исследований получили свое выражение в определенных законах, теориях и принципах. В их числе закон факторной относительности (Маккавеев, 1976), общая теория географических пространственных структур (Преображенский, 1979), общая теория географических полей (Трофимов, Московкин, 1980), позиционный принцип (Родоман, 1979) и др. Эти и иные теоретические разработки касаются важнейших вопросов географии, однако они еще не дают единой теории, которая охватила бы и объяснила совокупность всех основных географических закономерностей. **Единая теория географического поля** (ЕТГП) — это наиболее общая, теоретическая географическая система, которая позволила бы объединить все специфические разнокачественные и разноуровневые географические взаимодействия[1].

В качестве исходных философско-методологических принципов построения единой географической теории, по мнению указанных авторов, выступают, *во-первых*, диалектико-материалистическое положение о том, что пространство, время и движение суть объективные формы существования объектов и явлений, в том числе и географических, и, *во-вторых*, принцип материального единства мира (точнее, его конкретизация — представление о материальном единстве разнородных географических явлений). Таковы основные *онтологические предпосылки* единой теории. В *гносеологическом отношении* они опирались прежде всего на теорию отражения, рассматривая географическую теорию как концептуальное по содержанию отражение действительности (в соответствии с тем, что субъективная диалектика отражает объективную диалектику).

Теоретическим прототипом ЕТГП могут быть названы «единые теории поля» в физике (их насчитывается около двадцати), среди которых наиболее известна единая теория гравитационного поля Эйнштейна. Используя некоторые ее основные положения при построении ЕТГП, ее авторы старались учесть *особенности объекта современной географии*, его отличие от объекта физики и других наук.

Под реальным географическим пространством, или геопространством, и временем цитированные авторы понимают нечто связанное с заданием места и времени для всякого реального географического события. Географическое поле, или геополе (ГП), — это субстрат географических событий.

Как известно, в общей теории относительности поле задается взаимодействием, движением определенным образом распределенных материальных масс, и потому можно говорить, что поле — это

---

[1] *Трофимов А.М., Солодухо Н.М.* Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986. С. 29—46.

искривленное пространство—время. Но, в свою очередь, сама структура поля определяет движение и распределение масс и, следовательно, формирует пространство и время.

Рассуждая аналогично в географии, Трофимов и Солодухо приходят к выводу, что *сущностью геополя являются материальные отношения, взаимодействия между географическими объектами (геообъектами)*. В отличие от физической теории, где суть структуры поля составляют гравитационные, электромагнитные и другие процессы, т. е. физические взаимодействия, в географии структуру поля образуют не только и не столько отмеченные физические связи, сколько вся совокупность, комплекс физических, химических, биологических и социальных взаимодействий, составляющих особый сплав — географическую пространственно-временную структуру. К тому же геополе можно охарактеризовать как географический «материал», «массу», как «географическую материю», существующую в пространстве и во времени. Сущностью поля являются прежде всего *взаимодействия*. В гносеологическом отношении геополе можно считать первичным.

Итак, географическое поле не только определяется пространством-временем, но и определяет пространственно-временные формы существования географических объектов. При этом необходимо различать онтологическое (объективное, реальное) геополе и геополе концептуальное, теоретическое, являющееся отражением первого.

«Под реальным геополем понимается весь географический материальный субстрат с самым существенным в нем — материальными географическими отношениями, взаимодействиями. Этот материальный субстрат по своей природе разнороден, так как включает материальные носители различных форм движения материи. Образно геополе можно представить в виде разнокачественной неоднородной подвижной массы, в которой наблюдаются постоянные переливы, перекачка вещества, энергии и информации, их концентрация и рассеяние»[1].

В науке не сложилось общепринятого понятия географического поля. Так, одни авторы (Леш, 1959; Хаггет, 1968; Ныммик, 1970; Колотиевский, 1975) отождествляют ГП с понятиями «сфера влияния», «силовое поле взаимодействия» и т. п., а в результате ГП выступает областью, образованной воздействием активного центра на окружающие объекты. Другие рассматривают ГП отдельных явлений в качестве аналогов физических полей: поле распределения элементов, видов растений и т. д. (Арманд, 1975), поле потенциальных затрат (Баклаков, 1978) и пр. Наконец, третья группа исследователей вводит категорию ГП для наполнения географическим содержанием категорий

[1] *Трофимов А.М., Солодухо Н.М.* Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986. С. 32.

«пространство» и «время» (например, Смирнов, 1971). Э.Б. Алаев понимает под геополем географическое место точек, испытывающих воздействие со стороны данного объекта.

М.Д. Шарыгин рассматривает эту категорию значительно шире — как совокупность географических объектов в их многообразных взаимосвязях, т. е. объектов, имеющих пространственную структуру и связанных территориально. Понятие географического поля соединяет в себе понятия географического пространства и географического времени.

Предложенное Трофимовым и Солодухо определение ГП включает указанные подходы как частные случаи общего подхода к трактовке ГП. Геополю присущи *отношения разного характера*, среди которых выделяются пространственные (отношения сосуществования, протяженности) и временные (отношения следования, длительности). Таким образом, *пространство и время* — это *определенные аспекты поля*, не исчерпывающие всего богатства его отношений. Пространство и время понимаются как основные, неотъемлемые свойства (атрибуты) ГП (материального географического субстрата).

Какие еще основные характеристики присущи объективно существующему геополю? На этот вопрос можно ответить, если учесть, что отношения, составляющие сущностную особенность поля, — это не только связь, взаимодействие, но и разделенность, обособленность. Отсюда вытекают два важнейших свойства полей и пространственных отношений — прерывность и непрерывность или, иначе, *дискретность* и *континуальность* геополя. Рассматривая поле как единство соразвивающихся систем различных уровней, в которых накладываются процессы в течение их эволюции, можно прийти к пониманию прерывности и непрерывности в географическом пространстве.

Одна из наиболее существенных характеристик геополя — его *неоднородность*. В широком смысле неоднородность — это общенаучное понятие, обозначающее существование различий по определенным признакам (по происхождению, составу, свойствам) между тождественными (однородными) в том или ином отношении компонентами системы. Неоднородность компонентов географической системы вместе с их дифференцированностью определяют структуру системы. Кроме того, неоднородность элементов любой системы, и прежде всего географической, является основой разнообразия и иерархии компонентов.

Так как в географии материальным субстратом географических взаимодействий служит геополе, то речь должна идти о различных состояниях этого поля, которые можно отождествлять с географическими ситуациями, или *геоситуациями* (ГС). Конкретные геоситуации реализуются в конкретных географических системах, — материальных образованиях, объектах из «материала» геополя.

Тесная связь пространственного аспекта ГП с временны́м позволяет говорить не просто о пространственной и временно́й, а о *пространственно-временно́й* структуре ГП.

Географическое время — это такая сторона структуры ГП, которая выражает совокупность отношений координации и длительности *сменяющих* друг друга разнородных состояний (геоситуаций) этого поля. С представлением о времени связана история географических объектов и преобразование структуры всего геопространства[1].

«Геопространство является определенной структурой ГП. Основой этой структуры служит существование неоднородных состояний (геоситуаций) ГП, как материального субстрата географических взаимодействий. Поле — это совокупность взаимодействующих системных и несистемных геообъектов различных уровней (пространственный аспект), взаимосвязанные географические процессы, в своей совокупности образующие географическую историю (временной аспект)»[2].

Реально существующее ГП следует отличать от его гносеологического отражения — *концептуального поля*, теоретической модели реального поля. Такой теоретической моделью являются, например, так называемые карты полей. Они образованы путем объединения пространственных силовых географических полей, отвечающих взаимодействию «групповых пространств». Представления о картах полей послужили основой для создания теории поля в географии.

Поле, выраженное интенсивностью процессов либо «силовым» эффектом, в определенных условиях вызывает появление потоков субстанции — энергии, вещества или информации.

Существование потоков обусловлено тем, что ГП неоднородно и представляет собой распределенную неоднородность, побуждающую к возникновению и стимулированию локальных неоднородностей. Последние могут подвергаться концентрации усилий со стороны органов управления и организаций. Целевая концентрация приводит, например, к образованию народнохозяйственных комплексов разного рода: территориально-производственных, аграрно-промышленных и др.

В соответствии с развиваемой концепцией неоднородного геополя свойства объектов определяют структуру пространства—времени, и, наоборот, пространство—время определяет свойства объектов. Этим представлениям отвечает позиционный принцип[3].

---

[1] *Трофимов А.М., Солодухо Н.М.* Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986. С. 36.

[2] Там же. С. 37.

[3] *Родоман В.Б.* Позиционный принцип и давление места // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. 1979. № 4. С. 14—20.

Согласно позиционному принципу, выявляется существенная зависимость свойств объектов от их положения в пространстве. Пространственное положение, как считает Б.Б. Родоман, есть совокупность тех пространственных отношений рассматриваемого объекта, которые имеют для него существенное значение. К ним относятся такие отношения и связи, интенсивность которых зависит от расстояния между объектами, характера соседства и разделяющих границ, а также от промежуточных пространств. Расстояние между объектами может характеризоваться как геометрически — единицами длины, так и временем передвижения, энергетическими и экономическими затратами и другими параметрами.

Отмеченная зависимость многих свойств вещей от их пространственного положения или устройства наблюдается в неживой и живой природе. Так, особенности климата местности можно объяснить ее положением по отношению к очагам формирования воздушных масс, к континентам и океанам, рельеф местности — положением по отношению к оротектоническим структурам и базисам денудации; уровни развития районов — расстоянием от производственных, научных и культурных центров. С точки зрения развиваемой нами теории, в приведенных примерах речь идет о положении геообъектов по отношению прежде всего к узловым локальным неоднородностям геополя.

В живой природе и обществе позиционный принцип реализуется спонтанно, например, в квазиестественном развитии культурного ландшафта, стихийной планировке древних городов и сельских поселений, занятиях жителей, определяемых как природным ландшафтом, так и географическим положением антропогенных объектов. Различия в пространственном положении способствуют морфологической дифференциации живых организмов, а также дифференциации продуктов трудовой деятельности. По мнению Родомана, позиционный принцип предстает одной из важнейших бионических закономерностей, возникающих при стихийном формировании антропогенного ландшафта. Объяснение физических и функциональных свойств вещей через пространственное положение Родоман называет *позиционной редукцией*.

Надо различать территориальное положение геообъекта по отношению к элементам территории — условному квазидвухмерному пространству (этот образ возникает при пользовании плоскими географическими картами) и географическое положение по отношению к пространственным структурам географической, ландшафтной оболочки. В соответствии с этим формулируются принципы территориальности и географичности.

Принцип территориальности предполагает учет зависимости функционирования и развития геосистем (ГС) от размещения ее

элементов на территории (в пространстве). Функционирование и развитие ГС зависят от многих других определяющих факторов, однако территориальная (пространственная) принадлежность ГС обусловливается также зависимостью ее функционирования от размещения ее элементов.

Принцип географичности предполагает учет зависимости функционирования и развития ГС не только от размещения элементов и других определяющих факторов, но и от свойств природной среды. Сказанное подчеркивает необходимость учета комбинационных свойств природной среды и зависимость функционирования и развития ГС от особенностей этих комбинаций. Например, экономико-географическая система функционирует и развивается по общественным законам, однако имеются особенности, обусловливаемые местными географическими различиями.

С указанными принципами связан *принцип окружающего соседства*[1]. В ГП комбинация природных условий и ресурсов, в зависимости от их состояния, внутренних и внешних свойств, неоднозначна и так же неоднозначно она реагирует на одни и те же определенные антропогенные воздействия. Следовательно, в ГП сосуществуют такие взаимосвязанные сочетания и расположения природных компонентов, которые стимулирующим образом влияют на функционирование и развитие ГС.

В основе географических понятий «пространство», «район», территория» лежит более простое понятие *место*. Место — это индивидуальное положение (*отсюда: «местоположение»*) *географического* компонента по отношению к пространственной упорядоченности других компонентов геосистемы. При этом само ГП трактуется как упорядоченная совокупность мест географических объектов, как собственное пространство географических образований.

Некоторые авторы считает, что индивидуальная неповторимость мест порождает проблему *«уникальности» места*, которая влечет за собой более широкую проблему «уникальности» в географии. Однако В. Бунге и ряд других географов приходят к выводу, что «уникальный» подход является неудовлетворительным, так как «из рассмотрения явления как уникального мало что можно извлечь, кроме созерцания его уникальности»[2]. С точки зрения предлагаемой ЕТГП, проблема «уникальности» порождена абсолютизацией разнородности мест, составляющих пространство геополя. Действительно, ГП является неоднородным, и одно место в ГП должно отличаться от другого, но не абсолютно, а относительно. Дело в том, что отдельные совокупности мест в геополе (да и само ГП в целом) являются в некотором отношении

---

[1] *Трофимов А.М., Солодухо Н.М.* Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986. С. 42—43.

[2] Там же. С. 44.

однородными по своим свойствам, условиям существования и т. п., однородность может также проявляться в повторяемости разнородных географических элементов.

С позиционным принципом Б.Б. Родомана тесно связаны разрабатываемые им представления об оптимальном местоположении и давлении места. Как отмечается, для многих объектов в географическом пространстве можно найти *оптимальное местоположение*, так называемый локальный территориальный оптимум, в котором они могли бы наиболее эффективно функционировать. Если объект (предприятие, учреждение, поселение, человек) не находится в точке своего оптимума, то на него, как допускает Родоман, действует сила *давления места*, или позиционного давления. Эта сила направлена вдоль силовых линий географического поля, образованного сетью концентрации деятельности — центрами узловых районов. Такое представление соответствует распределению напряженности поля, возникающего между взаимодействующими узловыми локальными неоднородностями — в единой теории неоднородного геополя. Под влиянием позиционного давления легкоподвижные объекты изменяют свое местоположение, менее подвижные объекты либо приспосабливаются к изменяющимся условиям, изменяя свои физические свойства и функции, либо подчиняют себе окружающие объекты, либо деградируют, а порой и совсем исчезают. Эти представления имеют много общего с той эволюционной картиной ГП, которая была описана ранее.

А.М. Трофимов и Н.М. Солодухо показали связь развиваемой ЕТГП с некоторыми основными современными географическими концепциями. Уточним, почему рассматриваемую теорию они называют *единой:* она, *во-первых*, завязывает в единый узел поля различной природы — геофизические, геохимические, геобиологические, экономико-географические и др., *во-вторых*, объединяет существующие в географии пространственно-временные и полевые представления и, *в-третьих*, объясняет существование специфических географических закономерностей, общих для всей географии. К этим общегеографическим закономерностям, порождаемым неоднородным ГП, в первую очередь надо отнести: 1) позиционный принцип (давление места) Родомана; 2) стремление к сбалансированию компонентов, закон факторной относительности, принцип окружающего соседства и компромиссного сосуществования; 3) одновременное существование дискретных и континуальных географических образований (зон и ареалов; азональности); 4) тенденцию к образованию локальных неоднородностей и последующей концентрации в них вещества, энергии и информации (зон влияния и соответствующих потоков); 5) формирование особой структуры геопространства как отработку в бескомпромиссной борьбе энтропийного и неэнтропийного процессов

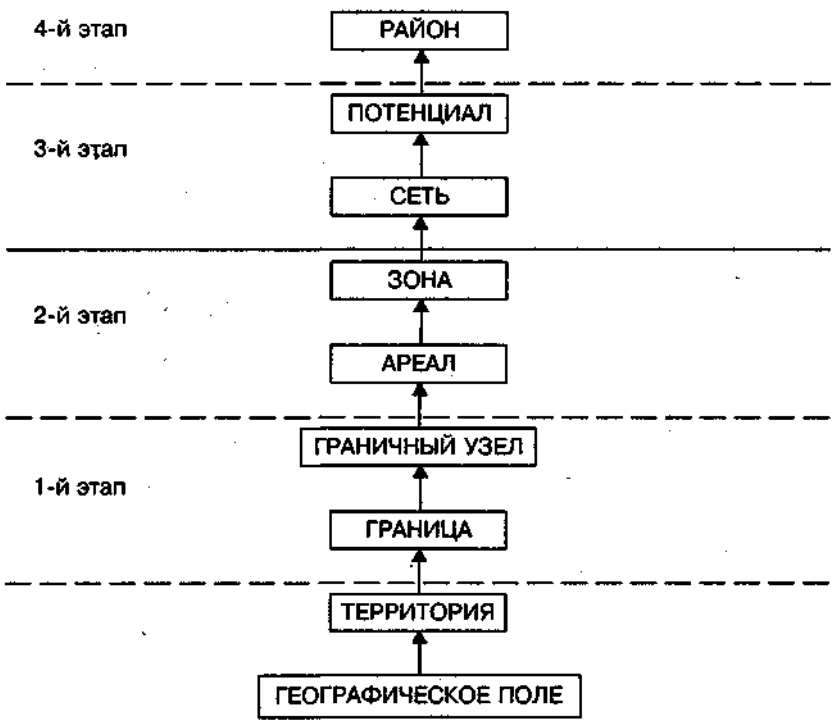
(отсюда стремление к выделению географических структур, наличие границ разной степени размытости); б) стремление к сближению разноуровневых систем как одну из основных тенденций в развитии геопространства.

С учетом сложности ГП как географического объекта его изучение может быть осуществлено с помощью многочисленных и самых разнообразных методов, с использованием нескольких основных подходов — *уровней* его *познания*, среди которых М.Д. Шарыгин и А.И. Зырянов выделяют следующие:

а) *морфологический уровень*: изучение территории как модельного обобщающего образа поля, границ и граничных узлов, ареалов, зон, всевозможных сетей, потенциалов, районов (схема 29). Одним из главных результатов применения морфологического подхода является географическое районирование;

Схема 29

Этапы морфологического исследования географического поля (по М.Д. Шарыгину)



б) *процессуальный уровень*: исследование протекающих в ГП процессов — диффузии, концентрации, локализации однородностей среды, создания конфликтных ситуаций и т. д.;

в) *структурный уровень*; анализ структурных образований ГП, важнейшим из которых является совокупность энерго-вещественных циклов, обеспечивающих внутренние устойчивые связи геополя.

Все три уровня познания ГП тесно связаны между собой (схема 30). В заключение отметим, что ГП становится стержневым понятием теоретической географии, однако концепция геополя еще не имеет законченного характера.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Какова сущность концепции территории?
2. В чем триединство природного ландшафта, населения, хозяйства и основные характеристики каждого их этих компонентов территории?
3. Исходя их положений данной главы, составьте краткую комплексную характеристику вашего региона (республики, области, края).
4. Каковы основные подходы к оценке территориальных ресурсов?
5. Охарактеризуйте (на конкретных примерах) главные аспекты территориальной организации.
6. Каково содержание категорий «территориальная организация общества» и «территориальная общественная система»? Как соотносятся эти категории с системным подходом в географических исследованиях?
7. Каковы возможности и необходимость построения единой теории географического поля?
8. Учитывая, что в настоящее время в географической науке не сложилось общепринятого понятия географического поля, проведите сравнительный анализ представлений трех—четырех авторов об этом географическом образовании.
9. В чем сущность и теоретико-методологическое значение позиционного принципа Б.Б. Родомана?

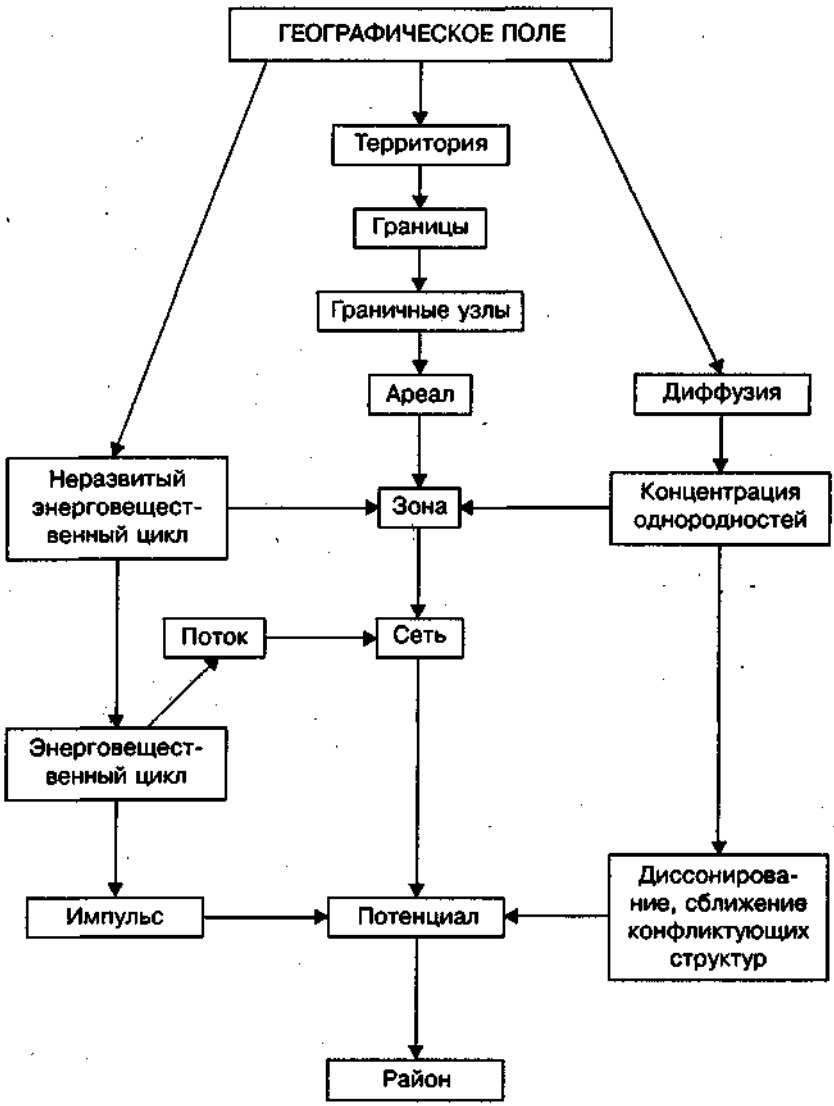
Литература

Максимов Г.Н. Методология и дидактика географии. Якутск, 1996.

Родоман Б.Б. Позиционный принцип и давление места // Вестн. Моск. ун-та. Сер. геогр. 1979. № 4. С. 14—20.

Схема 30

Схема взаимосвязи основных понятий структурного, процессуального и морфологического уровней географического поля (по М.Д. Шарыгину)



Ткаченко А.А., Файбусович Э.Л. Территориальная организация — общий предмет исследования географии и регионологии // Регионология. 1994. № 4. С. 165—169.

Трофимов А.М., Солодухо Н.М. Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986.

Хорев Б.С. Территориальная организация общества. М., 1981.

Шарыгин М.Д. Региональная организация общества. Пермь, 1992.

Шарыгин М.Д., Зырянов А.И. Введение в теоретическую географию. Пермь, 1984.

Глава 9
Общегеографические учения и концепции

Только из совокупности общих законов всех основных и главных типов — как неодушевленной, так и одушевленной природы поверхности Земли можно охватить гармонию всего — полный мир явлений.

Карл Риттер

Географический детерминизм, индетерминизм и поссибилизм

Географическим детерминизмом (от лат. *determine* — определяю) называется учение о причинной обусловленности общественного развития свойствами природно-географической среды. Теоретические позиции, согласно которым содержание человеческой деятельности определяется параметрами той природной среды, в которой обитают люди, носит также название, по определению Н.Н. Баранского, географический фатализм, или вульгарный географизм. *Географический фатализм* объясняет развитие общества воздействием среды его обитания, полной зависимостью от ее влияния.

Географический детерминизм имеет глубокие исторические корни. Уже в античной науке сформировалось несколько *направлений географического детерминизма*: «физиологический», подчеркивающий зависимость организма и психики человека от природных условий (Гиппократ), направление, придающее решающее значение географическому положению для развития государства, и направление, учитывающее влияние на общество географических условий в их совокупности (Геродот, Страбон).

Гиппократ считал главными факторами, обусловливающими зависимость человеческого организма от окружающих его природных условий, температуру воздуха и его влажность,

а также качество воды. Эти факторы, по его мнению, тесно связаны с другими природными условиями — рельефом (высота местности, ее расчлененность, уклон склонов, направление возвышенностей), положением местности по отношению к господствующим ветрам, растительности, составу горных пород.

Геродот образ жизни, занятия населения ставил в зависимость от климата, вод, растительности, рельефа страны. Например, объясняя занятия скифов кочевым скотоводством, он считал, что этому способствуют природные условия (равнинный характер местности, обширные пастбища, наличие рек). *Изобилие природы, по Геродоту, способствует изысканности* человека.

Великий философ античности *Аристотель* в своем учении о государстве связывает природные условия с характером и политическим строем народов. По его мнению, народы северных стран отличаются мужеством, но менее развитыми интеллектуальными и творческими способностями. Азиатские народы, наоборот, интеллигентны, обладают художественным вкусом, но им не хватает мужественности, поэтому они находятся в подчиненном состоянии. Эллины же в силу географического положения их страны совмещают интеллект и мужественный характер, а потому способны властвовать над всеми народами.

Большое значение придавал географической среде *Страбон*, который считал, что для лучшего управления страной надо четко знать ее размеры, географическое положение, природные условия. Страбон впервые высказал мысль о необходимости всестороннего учета географических условий в политике, военном деле, управлении страной. Он подчеркивал богатство античной Европы полезными ископаемыми, домашним скотом, плодами, особое значение придавая дифференцированности природных условий, что позволяло развивать здесь различные промыслы и способствовало торговле. При описании отдельных стран Страбон учитывал влияние на развитие общества всей совокупности природных условий.

Идеи географического детерминизма, заложенные в античной и восточной науке, в XVI в. систематизировал французский ученый, философ, политик *Жан Боден*, стремясь объяснить различием природных условий судьбы государств. Он отмечал влияние климата в основном на физиологические и психические свойства человеческого организма и тем самым — на национальный характер и политический строй государства. При этом он рассматривал влияние климата или

других природных условий на отдельные человеческие индивиды, а не на человеческое общество в целом. Общество же представляется простой арифметической суммой индивидов. Недооценивалось также влияние производства на человека.

Наиболее видным представителем европейского географического детерминизма является *Шарль Луи Монтескье*. В своей книге «О духе законов» он придает географическим факторам (в особенности климату) решающее значение в формировании позитивного права и форм правления государством. Монтескье подробно анализирует влияние климата страны на общество. Он считает, что под действием одинаково и неизменно действующего климата вырабатывается характер населяющего данную страну народа. При перемещении в местность с другим климатом эти черты меняются. Наиболее благоприятен в этом отношении умеренный пояс. Жаркий климат, по его мнению, порождает лень и страсти, убивает гражданские доблести и является причиной деспотического правления.

Наряду с климатом Монтескье рассматривает влияние на общественную жизнь размеров страны, рельефа, плодородия почв, особенностей географического положения. Государства, занимающие обширные равнины Азии, имеют деспотическое правление, для государств средней величины в Европе характерны умеренные режимы. Он отмечает, что низкое плодородие земель делает людей изобретательными, воздержанными, закаленными в труде, мужественными воинами. Плодородие же приносит им вместе с довольством изнеженность.

Взгляды Монтескье получили дальнейшее развитие в трудах многих французских ученых XVIII и XIX вв.

Новые, прогрессивные элементы в учение о роли географической среды в жизни общества внес выдающийся французский географ XIX в. *Элизе Реклю*. Он считал важным влияние природных условий на исторические события, на связь развития человечества с землей, выяснение причин и следствий в жизни и деятельности народов, а также временно́й анализ соответствия любого периода в жизни народов с изменениями окружающей среды и выяснение сложного воздействия природы на человека и человека на природу.

Реклю считал, что со временем влияние окружающей среды на человека меняется. Развитие производства заставляет иначе относиться к природе, изменять ее, а измененная природа, в свою очередь, действует на последующие поколения. По Реклю, возможности воздействия человека на природу

постоянно усиливаются, что приводит к негативным последствиям: уничтожению ценных видов животных, сведению лесов, иным проявлениям ограбления природы, разрушения ее красоты.

В целом концепция географического детерминизма Реклю вызвала большой интерес к конкретному анализу взаимодействия природы и человека в территориальном разрезе, что было характерно для французской географической школы и в дальнейшем.

Идеи географического детерминизма развивал родоначальник немецкой классической философии *Иммануил Кант*. В своем труде «Антропология» он обосновывает характер народов, их хозяйственную деятельность и даже религию действием физико-географических условий местности, в которой живет данный народ. Это влияние природы, по Канту, было особенно значительным на начальном этапе существования человека, вызывая отличия во внешнем облике людей при расселении их по разным климатическим поясам земного шара, т. е. определяло формирование рас. На более высокой ступени развития человеческого общества природные условия влияют на производство и через него на нравы жителей, нравы определяют законы, законы — государственный строй.

Идеи Канта были развиты немецким ученым *Иоганном Готфридом Гердером*, который рассматривал влияние на общество не отдельных природных факторов (климат, рельеф), а их совокупности. Он считал, что не существует неизменной зависимости формы правления *от* природы страны, а климат лишь порождает такую склонность. У Гердера еще сильнее, чем у Канта, подчеркнута мысль о влиянии географической среды на общество не непосредственно, а через производственную деятельность.

Большое влияние на формирование идей географического детерминизма оказал другой крупнейший немецкий философ *Георг Вильгельм Фридрих Гегель*. Историю человечества Гегель представлял себе как развитие «абсолютного духа», отмечая, что сам этот дух различен в своих проявлениях в пространстве. Он рассматривал три основные ступени развития «абсолютной идеи»: логику, философию природы и философию духа. Философия природы, по Гегелю, вскрывает воплощение идеалистической «абсолютной идеи» в ограниченной и конечной форме природных вещей; природа выступает не как материальная реальность, а как порождение идеи. Тремя основными

проявлениями «абсолютной идеи» в природе Гегель считал механику, физику, органику, причем отрицал возможность развития природы во времени. По Гегелю, природа осуждена на вечное повторение одних и тех же процессов в пространстве. Он считал, что не следует ни преувеличивать, ни умалять значение природы в жизни общества. Природа как бы предоставляет возможности, реализация которых зависит от человеческой деятельности. Тем не менее, Гегель признавал, что конкретная местность тесно связана с типом и характером народа. Он выделял три типа местностей по их влиянию на общественное развитие: 1) сухие плоскогорья, благоприятные для кочевого животноводства с патриархальным строем; 2) низменности, орошаемые большими реками, благоприятные для земледелия, где происходит возникновение государств, права, отношений господства и подчинения; 3) приморские страны с развитым мореплаванием, торговлей, с которыми связаны наиболее развитые общественные формации (гражданская свобода).

Гегель справедливо считал, что с развитием промышленности уменьшается зависимость человека от природы и он начинает активно использовать ее богатства, освобождаясь от страха перед силами природы и от рабского служения ей.

Немецкая классическая философия разработала вопрос о взаимоотношении общества и природы более глубоко, чем это сделал Монтескье, и решила этот вопрос правильнее. В дальнейшем она оказала большое влияние на выдающихся основателей «новой школы» в географии XIX в. — А. Гумбольдта и К. Риттера.

Александр Гумбольдт в своих многочисленных трудах неоднократно подчеркивал влияние природных условий на судьбы человечества. По его мнению, природа влияет на нравы, искусство людей через их психику. В знаменитом «Космосе» Гумбольдт подробно рассматривает значение для человеческого общества климата, расчленения материков, их береговой линии, рельефа.

Другой великий немецкий географ *Карл Риттер* считал, что учет объективных условий жизни человека необходим потому, что природные условия независимы от человека. Заметнее проявляется влияние природы не на отдельных людей, а на общество в целом, так как каждый человек является представителем своего «природного жилища». Риттер полагал, что местные ландшафты влияют на характеристику их жителей,

на их облик и телосложение, на форму черепа, на цвет кожи, темперамент, язык и духовное развитие. Отсюда бесконечные различия в образовании и характерах, в стремлениях различных народов. Риттер указывал также, что естественные богатства страны, что проявляется в благосостоянии народов и государств, степени развития их промышленности и торговли. Риттер отмечал, что в начале человеческой истории влияние природы сказывалось решающим образом на физических особенностях человека, но с развитием человеческое общество освобождается от оков природы.

Фридрих Ратцель — основатель антропогеографической школы, признающей географическую среду ведущим и основным фактором развития человеческого общества. Географию человека (антропогеографию) Ратцель считал отраслью биологической географии, подобно географии растений и географии животных, объясняя развитие человеческого общества только влиянием законов природы. Государство Ратцель отождествлял с биологическим видом, главной целью которого считал территориальное расширение. Он рассматривал государство как живой организм, обладающий врожденным стремлением к захвату пространства. По мере развития государства оно не может оставаться в неизменных границах. Подобно распространению леса, наступлению его на окружающие пространства, происходит и «распространение» государства, т. е. захват им окружающих территорий. Поэтому войны, убийства, уничтожение других народов предопределены, по Ратцелю, вечными законами природы и поэтому неизбежны.

Известный немецкий географ *Альфред Геттнер* также придавал большое значение взаимодействию человека и природы. Он считал, что историческое развитие всегда зависит от географических условий и это влияние динамично изменяется. Своеобразие каждой страны создается совместно природой и человеком, и эта взаимная связь настолько тесна, что отделить их друг от друга невозможно.

Среди представителей американского географического детерминизма необходимо выделить *Джорджа Перкинса Марша* — автора известной книги «Человек и природа». Марш исследовал воздействие человека на природу и последствия этого воздействия. Географию в широком смысле Марш понимал как науку о взаимосвязях природных и общественных явлений на Земле. На примере Римской империи Марш рассмотрел влияние естественных и искусственных условий на развитие

ее государственности. Под искусственными он понимал те изменения, которые внес в природу человек. Говоря об исключительно благоприятных природных условиях Средиземноморья, он подчеркивал, что человек должен был интенсивно работать и все добывать трудом. Причиной упадка империи он видел отчасти в геологических изменениях, действие которых человек не может предотвратить, отчасти — как результат прямого насилия человека над природой, но главная причина — в невежественном отношении человека к законам природы, которое связано с деспотизмом. По Маршу, если человек нарушает естественное взаимодействие сил в природе, он должен восполнить изъятое своей деятельностью. Отсутствие такой замены ведет к разрушению природы.

Марш был близок к мысли, что одна из причин изменений в обществе — это изменения, которые вызваны его воздействием на природу. Марш указывал на то, что, пока нет надежды на возмещение причиненного человеком ущерба природе в результате технического прогресса, к Земле нужно относиться бережно. Он призывает ученых изучать существующие в природе взаимосвязи, зависимости и влияние на них человеческой деятельности.

В разработку идей географического детерминизма большой вклад внесли русские ученые — географы, социологи, историки, философы.

Выдающийся русский историк *Василий Осипович Ключевский* считал, что исторический процесс складывается под влиянием многообразных и изменчивых сочетаний внешних и внутренних условий развития. Влияние природы отражается, по Ключевскому, в темпераменте, быте и духовном складе народа. Главный фактор развития стран и народов — постоянное приспособление человека к окружающей среде, к ее силам и способам действия. С другой стороны, человек изменяет природу в соответствии со своими потребностям, и в этом противостоянии вырабатываются характер, энергия, понятия, чувства, стремления и отношение к другим людям.

Лев Ильич Мечников в своей основной работе «Цивилизация и великие исторические реки» излагал с позиций географии теорию прогресса и социального развития под влиянием природных условий. Географическую среду Мечников считал главным движущим фактором прогресса. Однако он считал, что совокупность физико-географических условий не играет одну и ту же неизменную роль на разных исторических этапах.

Определяющей силой в развитии общества и в распространении цивилизации он считал водные пути. В соответствии с этим всю историю человеческого общества Мечников делил на три этапа: 1) речной цивилизации, 2) средиземноморской цивилизации и 3) океанической цивилизации, или всемирный период.

Василий Васильевич Докучаев знаменитый закон зональности распространяет и на человека, на его обычаи, религию, житейскую обстановку. Докучаев указывал на очевидность характера построек, одежды, нравов, обычаев населения в зависимости от климата, животных, растительности, почвы, свойственных той или иной местности. Зональность условий быта человека, его построек, одежды, сельскохозяйственного производства на примере территории России Докучаев показал хотя и кратко, но очень точно.

Основатель университетской географии в России *Дмитрий Николаевич Анучин* в своих работах методологического характера критически относился к постановке последователей Риттера на первый план влияния географических условий на человека и его культуру. В то же время Анучин предлагал рассматривать поверхность земного шара как физический базис для развития различных человеческих народов, в значительной степени обусловливающий развитие и пути распространения человеческой культуры.

Разновидностью географического детерминизма в англоязычных странах стал *энвайронментализм* (от англ. *environment* — среда), развитый в географических работах *Эллен Черчил Семпл*. В своей книге «Влияние географической среды», вышедшей в 1911 г., она признает за географической средой решающую роль в развитии общества, а развитие и размещение хозяйства во многом ставит в зависимость от природных условий. Среда понимается Семпл как совокупность условий: географическое положение, границы, в том числе морские, реки, климат и т. п.

Наиболее последовательным проводником идей энвайронментализма в американской географии был *Элсворт Хэнтингтон*. В своих основных работах — «Принципы географии» (1910), «Экономическая и социальная география» (1933), «Цивилизация и климат» (1935), «Главные принципы цивилизации» (1945) — он выяснял влияние географической среды (прежде всего климатических условий) на уровень развития цивилизации, экономику, культуру, быт. Для оценки влияния климата на производительность труда, здоровье и психику

людей Хэнтингтон использовал весьма произвольную систему показателей, например смертность, число самоубийств или посещений библиотек.

Под влиянием климатических условий, промышленность развивается, по Хэнтингтону, по четырем типам: 1) «примитивный»: изготовление луков и стрел индейцами, ручной перемол зерна в Индии, Ираке, Турции, женское рукоделие, ткачество, изготовление ковров, а также приготовление пищи; 2) «простой»: перемол зерна на механизированных мельницах, распилка леса, его переработка на бумагу или целлюлозу, плавка руды, выделка кожи, изготовление фруктовых, овощных и других консервов; 3) «общественный»: городские электростанции, газовые заводы, водопровод, гаражи, строительство домов, полиграфическая промышленность, железнодорожные мастерские, чугунолитейные заводы; 4) «комплексный»: все остальные отрасли промышленности, которые характеризуются применением сложных машин, комбинированием двух или нескольких видов сырья, производством товаров преимущественно в готовом для потребления виде. Большая часть продукции промышленности комплексного типа предназначается для продажи за пределами центров ее производства.

Наиболее благоприятными для развития цивилизации он считал циклонические районы (например, северо-восток США), где благодаря оптимальности климатических условий (которые стимулируют трудоспособность, здоровье и энергию) сложились высокоразвитые промышленные районы комплексного типа. Уровень здоровья, жизненной энергии людей и цивилизации он изображал на картах, отражающих оптимальные для человека европейского происхождения климатические условия.

Хэнтингтон повторил все классические ошибки географического детерминизма в его худшем виде: тут и отсутствие учета действия всей совокупности природно-географических условий, преувеличение роли одного фактора — климата, и характерный пропуск важнейшего звена в цепи связей «природа — человек» — производственных отношений. Прямолинейно и примитивно он трактует влияние климата на быт и психику людей.

Разновидность географического детерминизма — *поссибилизм* (от англ. *possibility* — возможность), который исходит из того, что природная среда создает лишь возможности, предпосылки для развития человеческого общества, однако ее

влияние на общество рассматривается как прямое, а не опосредствованное общественными отношениями. Разработка этого научного направления связана с именами основателей французской школы *«географии человека» Полем Видалем де ла Блаш* и *Жаном Брюном*. Они полагали, что задача географии состоит в изучении взаимоотношений «земли и человека», влияния географической среды на человека и роли человека как фактора, изменяющего географическую среду.

Учением, противоположным географическому детерминизму, считается *географический индетерминизм* (по Н.Н. Баранскому, географический нигилизм), который проявляется в недооценке роли окружающей среды и выражается в большем или меньшем отказе от исследования взаимодействий между природными и общественными явлениями. По мнению В.А. Анучина, географы, допускающие индетерминистские ошибки, качественное отличие человеческого общества, выделяющее его от остальной природы, возводят в абсолют, разрывают причинную взаимосвязь внутри материального мира, утрачивают понимание единства между природой и обществом и поэтому выступают противниками познания предметов и явлений, представляющих собой сочетания элементов, развивающихся по разнокачественным законам (естественным и общественным). Географический индетерминизм ведет к отрицанию возможности всестороннего познания ландшафтной оболочки Земли, так как резко отделяет и противопоставляет человеческое общество остальной природе.

Основы учения о географическом положении

Понятие *«географическое положение»* (ГП) является ключевым для всей системы географических наук. Собственно география и зародилась как наука о методах определения и фиксации местоположения объектов на земной поверхности относительно друг друга или в некой системе координат. В дальнейшем выяснилось, что определение местоположения объекта не только помогает отыскать его (например, мореплавателю), но и объяснить некоторые свойства этого объекта и даже прогнозировать его развитие. Важнейший элемент географического исследования — установление и анализ связей между расположенными в пространстве объектами, определяемыми именно их местоположением. Умение охарактеризовать

во всех существенных отношениях положение изучаемого объекта необходимо для географа-исследователя. ГП обычно трактуется как положение какого-либо пункта или ареала земной поверхности по отношению к территориям или объектам, находящимся вне этого пункта или ареала. ГП рассматривается как своеобразное внешнее условие существования, функционирования и развития объектов, характеристика данного объекта, выражающая его отношение к каким-либо географическим объектам вне его.

Часто термин «положение» понимают как внутреннее состояние объекта (по аналогии с международным положением, экономическим положением и т. п.). Но ГП — это всегда отношение к внешним обстоятельствам. И это положение в двухмерном пространстве, поскольку оно определяется на основе географической карты. На ней все объекты представляются либо точечными (как бы не имеющими размерности в данном масштабе), либо линейными, имеющими только одно измерение, либо площадными (ареальными) — с двумя измерениями. На карте мелкого масштаба точечным объектом выступает город, линейным — река, железная дорога. Следовательно, можно говорить о положении объекта относительно точек, линий и ареалов.

Понятие «географическое положение» использовалось в XIX в., значение его анализировалось в общем виде и на конкретных примерах в трудах К. Маркса и Ф. Энгельса, среди географов — Ф. Ратцелем. Категория ГП была предложена в СССР на рубеже 20—30-х годов XX в. И. Алкиным и позднее детально разработана Н.Н. Баранским, И.М. Маергойзом и рядом других авторов. *Н.Н. Баранский*, выделяя существо ГП, подчеркивал, что положение — это есть отношение данного пункта или ареала к каким-либо географическим данностям, взятым вне этого пункта или ареала. *И.М. Маергойз* писал о том, что вопрос не столько в том, *где* находится объект (это само собой предполагается), сколько в том, *как он лежит относительно того, что находится за его пределами*. Эти идеи имеют непреходящую ценность и спустя много лет после того, как были высказаны.

Через систему отношений данного объекта (ареала) с другими объектами (ареалами) ГП предметно выявляет индивидуальные черты и свойства любой территории. Оно определяет многие наиболее важные особенности стран, районов, городов, высвечивает свойства их *неповторимости* и *индивидуальности*.

В наиболее формализованном виде географическое положение есть положение объектов, фиксируемое на карте в двухмерном пространстве земной поверхности. В физической географии, реже в экономической, оценивается и третье измерение — абсолютная или относительная высота. На карте все объекты изображаются как точечные, линейные (внемасштабными условными знаками) или площадные (контурные, занимающие определенный ареал). Фактически, конечно, и точечный, и линейный объекты на мелкомасштабной карте (населенный пункт, многополосная автострада) занимают площади, но при соответствующем масштабе исследования этим обстоятельством можно пренебречь. Тогда возможны следующие варианты взаиморасположения указанных категорий объектов:

а) точка относительно другой точки: Москва относительно Санкт-Петербурга;

б) точка относительно линии (и обратное): Саратов на Волге;

в) точка относительно ареала — столица в государстве;

г) линия относительно линии: трасса БАМ относительно Великой Сибирской магистрали;

д) линия в пределах ареала: река Яна на северо-востоке Якутии;

е) ареал относительно другого ареала: Республики Мордовия и Чувашия.

Возможны и другие варианты положения:

1. Точка на линии или вне ее: Тверь на железной дороге Москва—Санкт-Петербург, Новгород — вне ее.

2. Точка в пределах ареала, на его границе, вне его: Нарьян-Мар находится в зоне тундры, Кудымкар — вне ее; Брест находится на границе Белоруссии и Польши, другой Брест на французском берегу Атлантического океана.

3. Линии расположены изолированно друг от друга, как Печора и Северная Двина, или пересекаются, как БАМ с рекой Леной.

4. Линия находится в пределах ареала полностью (как р. Яна) или частично (р. Лена) в Якутии, или целиком вне ареала (например, железная дорога Дудинка—Норильск не имеет связи с железнодорожной сетью страны).

5. Ареалы являются смежными (Мордовия и Чувашия) или удалены друг от друга (Мордовия и Татарстан).

Для определения взаимоположения объектов указывают расстояние между ними и направление (к северу, к юго-востоку). Для определения положения точки, линии, меньшего

ареала в составе более крупного используют термины: центральное, глубинное, периферийное, окраинное, пограничное положение. Положение столицы Бразилии избиралось как близкое к центральному в стране; положение в ней г. Риу-Гранди (на юге) близко к пограничному; г. Форталеза (на северо-востоке) имеет периферийное, а г. Манаус (в Амазонии) — глубинное положение. Некоторые территории, даже государства, в названиях своих несут указание на окраинное положение (Украина, Крайна в бывшей Югославии).

Исследуя ГП, необходимо определить главное и в его сущности, и в его воздействии на наиболее важные стороны развития территории.

И прежде всего следует выявить и понять его наиболее характерные черты.

Во-первых, ГП — это сложная система понятий, включающая:

а) *математико-географическое положение* (положение в системе географических координат);

б) *физико-географическое положение* (положение относительно природных объектов, влияющих на особенности природы данного места, — морей, рек, лесных массивов, природных зон и др.; при этом сам объект может находиться как в составе ареала, так и вне его);

в) *экономико-географическое положение* (ЭГП) — положение: 1) относительно элементов общественного производства; 2) по отношению к району, области, стране; ЭГП является одним из важнейших факторов, определяющих размещение, характер, динамику развития производительных сил;

г) *политико-географическое положение* (положение на политической карте — относительно центров и районов сосредоточения социальных, классовых и политических сил);

д) *военно-географическое положение* (положение любой точки или какого-либо ареала относительно центров и стран военной мощи или создающих опасность военных конфликтов, а также по отношению территорий различных военных блоков);

е) *геополитическое положение*: тесно связанное с двумя вышеназванными видами ГП, оно отражает положение относительно «центров силы», очагов экономической и военной мощи, различных политических, экономических и военных союзов, религиозных объединений;

ж) *эколого-географическое положение* (положение той или иной территории относительно регионов экологически

неблагополучных или даже экологических бедствий, относительно движения воздушных масс и других потоков, несущих массированные объемы загрязнений;

з) *культурно-географическое положение* — относительно важнейших центров и регионов развития духовной культуры, культурно-географических образований разного территориального ранга и значения.

Каждый из названных видов ГП — явление многоплановое, синтетическое, и поэтому необходим анализ не только этих видов «в отдельности», но, особенно их сочетаний в сложном взаимодействии и «взаимопереплетении» различных сторон ГП. Так, в системе ЭГП выделяются транспортно-географическое, промышленно-географическое, демогеографическое, рыночное (или сбыто-географическое) положение и другие его составляющие, и каждая из них, в свою очередь, также имеет определенную структуру.

Особо важную роль играет транспортно-географическое положение, качество которого определяется следующими обстоятельствами: 1) экономическим потенциалом соседних территорий; 2) плотностью хозяйственной освоенности окружения; 3) наличием (количеством и качеством) прямых транспортных выходов к соседям, их частотой.

Во-вторых, ГП — категория историческая. Следует иметь в виду, что, если физико-географическое положение меняется относительно медленно, с развитием географической среды, а также в результате деятельности человека, то все остальные виды ГП — весьма динамичны, изменчивы и их значение (и последствия влияния) в различных исторических условиях неоднозначно.

Н.Н. Баранский приводит пример характеристики исторической изменчивости ГП США. Их зародышем были английские колонии, расположенные на восточном побережье Северной Америки между Атлантическим океаном и Аппалачскими горами. Все то, что лежало к западу от этих колоний, европейцам не было известно, и когда английские короли давали какому-нибудь лорду или какой-нибудь акционерной компании кусок побережья, то называли только южную и северную границы по параллелям, а на запад появлялась возможность идти, куда угодно. Таким образом, эти колонии находились «на краю света». В дальнейшем области, лежащие к западу от Аппалачей, были исследованы, заселены и вообще освоены, и из положения «на краю света» создалось положение «между двумя океанами». Вот как резко изменилось положение США. Я.Г. Машбиц, рассматривая пример Древней

Руси, подчеркивает, что татаро-монгольское иго, феодальная разобщенность и перемещение центра тяжести мирового развития в Западную Европу во многом свели на нет исключительную благоприятность географического положения Древней Руси. Средневековая Россия оказалась на периферии европейского социально-экономического развития.

В-третьих, ГП присущ потенциальный характер. Те или иные благоприятные стороны ГП далеко не во всех случаях реализуются. Лишь при сочетании соответствующих факторов исторического и социально-экономического развития данной территории (страны) эти благоприятные стороны воплощаются в жизнь. Так, известно, что многие особенности развития Японии обусловлены ее океаническим положением. Но это ГП могло реализоваться только благодаря наращиванию промышленного и финансового потенциала Японии.

В-четвертых, как географическая категория, ГП обладает определенным механизмом влияния, исследование которого требует перехода от «простых», качественных, субъективных характеристик к количественным оценкам. Отмечая необходимость теоретического углубления понимания ЭГП, И.М. Маергойз подчеркивал, что ЭГП всегда конкретно и в той или иной степени противоречиво, что необходим анализ вероятностного характера ГП, фактора дистанционности (исследование расстояния, или дистанции, между географическими объектами как одного из свойств пространства), а также взаимодействия объектов, их определенной соподчиненности.

В связи с этим важно различать макро-, мезо- и микроположения. Первое из них соответствует более или менее обширной территории; мезоположение — линии, ее рассекающей в важных направлениях, а микроположение —точка на этой линии. Эти виды ГП взаимодействуют друг с другом, но их отражение на развитии тех или иных объектов может быть весьма различным. В редких случаях все они бывают одинаково благоприятными. Считается, что наибольшим потенциалом роста обладают города с выдающимся макро- и мезоположением, расположенные в фокусах связей, скрепляющих воедино крупные территории, в центрах быстроразвивающихся промышленных и сельскохозяйственных ареалов... в точках контактов различных зон, перепадов экономических потенциалов, в опорных узлах районов нового освоения.

Для Санкт-Петербурга, например, макроположение описывается как нахождение на Северо-Западе европейской части Российской

Федерации, вблизи границы с Финляндией, на берегу Финского залива; мезоположение — примерно в центре Ленинградской области, в устье Невы; микроположение — на островах дельты Невы и прилегающих к ней территориях. По аналогии можно определить ранг положения объекта внутри городской территории путем его детализации. Красная площадь находится в Москве у стен Кремля (микроположение), в центре города — в пределах Садового кольца (мезоположение).

Для одних объектов существеннее всего микро-, для других мезо- или макроположение. Например, размер дифференциальной ренты в сельском хозяйстве очень чувствителен к микро- и мезоположению участка. То же можно сказать и о положении магазина, пункта бытового обслуживания в городе по отношению к остановкам общественного транспорта и пунктам пересадки. При решении вопроса о развитии топливно-энергетических, металлургических баз на первый план выходит оценка макроположения.

В-пятых, ГП имеет тесные связи с конфигурацией территории и ее границами, что оказывает большое влияние на многие стороны развития данной территории (страны) в целом и отдельных ее частей. Так, конфигурация территории России оказала большое воздействие на ее историко-географическое развитие. Широтное простирание обширной территории России в Восточной Европе и Азии сочетается с ее континентальностью и глубинностью. В этом причина отдаленности большей части территорий от морских побережий и границ. Данные факторы затрудняли хозяйственное освоение территорий к востоку от Урала, внешние экономические связи большинства регионов России.

Большую роль играет *пограничное положение* регионов страны, взаимосвязи между их конфигурацией и границами страны. Так, в современной России это нередко создает для них (пограничных регионов) сложные проблемы (например, этнические конфликты, приток беженцев, влияние социально-политической напряженности в соседних государствах и т. д.).

Геоинформационная концепция

Современный период развития общества характеризуется значительными достижениями в возможностях получения информации о природной и социальной сферах, а также использования этих данных для решения научных и практических

проблем. Объемы требуемой информации колоссально возрастают и, естественно, требуют для обеспечения своего рационального использования привлечения современных, базирующихся на компьютерных технологиях средств — как для ее обработки и анализа, так и для организованного хранения, поиска нужной информации и другого манипулирования ею. В противном случае неизбежно наступление информационного кризиса, связанного с утерей способности эффективно использовать имеющуюся информацию.

В результате этого в последние десятилетия быстро формируется новая наука — **информатика** (от франц. *information* — информация и *autoMATIQUE* — автоматика), научное направление, которое изучает структуру и общие свойства научной информации, вопросы ее сбора, хранения, автоматической переработки и использования во всех сферах человеческого общества. Информатика выступает интегрирующим направлением, благодаря которому происходит взаимопроникновение методов, стилей мышления и зарождение ряда комплексных научно-технических дисциплин, становление которых обусловлено объективными потребностями общественной практики, необходимостью решения сложных, комплексных проблем развития общества.

Современная информатика развивается в результате объединения ряда дисциплин — кибернетики, теории и практики автоматизированных систем управления, компьютерной науки и техники, проектирования, искусственного интеллекта и др. Основные области применения информатики: а) информационные системы и средства коммуникации; б) средства автоматизации и управления; в) средства математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Основу информатики составляют математические модели и алгоритмы, разрабатываемые в математике. Информатика широко применяет ЭВМ в вычислительных процессах как эффективный способ изучения сложных моделей окружающего мира. Важным направлением информатики является математическое моделирование с использованием ЭВМ. Информатика создает также новые методы и средства познания и позволяет применять на практике коллективный опыт, содержащийся в пакетах алгоритмов и программ. Благодаря возможности непосредственного диалога «человек—машина» широкое распространение получили имитационные модели. При работе человека на ЭВМ осуществляется прямое воздействие на

избранный объект, информационно заданный машиной. Модель исследуемого объекта воспроизводится на мониторе в графической форме в системе определенных пространственных координат. Последнее способствует развитию синтетического пространственного мышления человека, который ощущает себя действующим лицом в этом абстрактном мире.

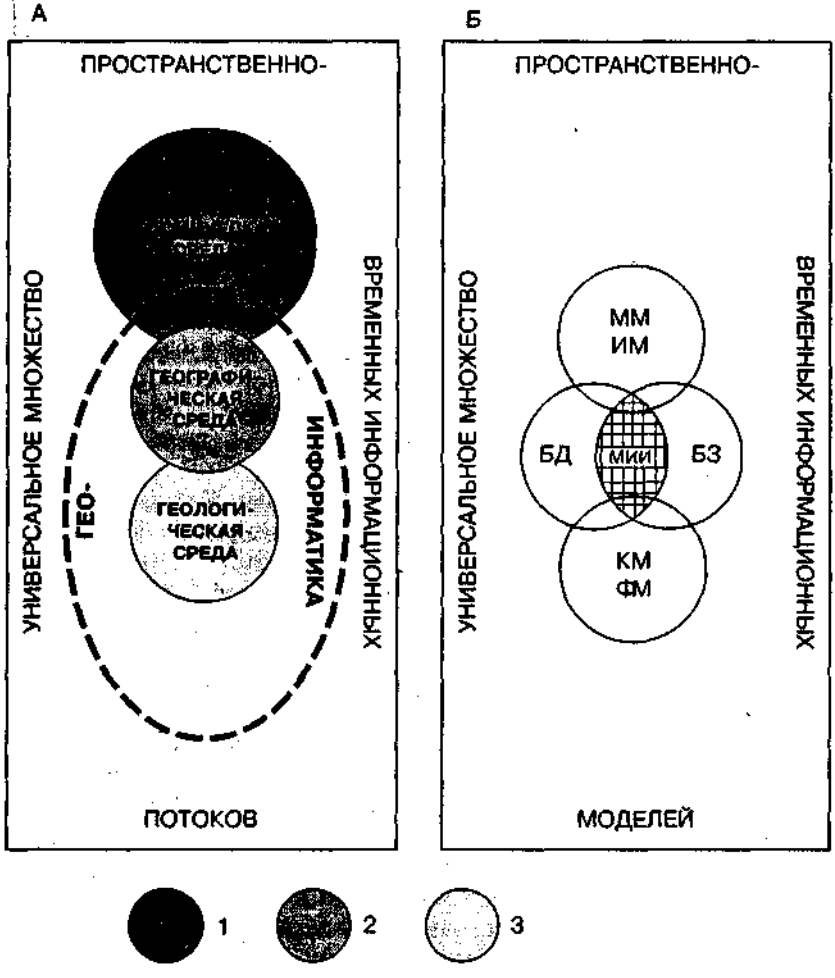
Сложилась и активно развивается новая область информатики — «искусственный интеллект», в рамках которой создаются эффективные человеко-машинные системы обработки информации. В рамках этого направления появился целый класс систем, ориентированных на знания. Вопрос представления знаний в машине является центральной проблемой искусственного интеллекта. Среди систем, ориентированных на знания, выделяют экспертные системы, предназначенные для тех областей деятельности, где знания представлены в текстовой форме, а выводы делаются на основе человеческих рассуждений. Для подобных задач в искусственном интеллекте разработаны специальные способы формализации: семантические сети, фреймы, продукционные системы и др.

Геоинформатика опирается на анализ информационных потоков, которые возникают в предметных областях наук о Земле (схема 31). Это позволяет усилить междисциплинарные связи и способствует развитию теоретических и методических основ географии, как естественно-научной базы решения проблем взаимодействия общества и природы. География объединяет модели, формирующие каркас научных представлений о современной природе Земли и взаимоотношениях человеческой деятельности с нею, обеспечивает понимание взаимодействия геофизических и геохимических процессов, дает основу государственной стратегии использования территории, природных и экономических ресурсов, формирования территориальных социально-экономических и природно-технических систем.

При исследовании сложных динамических систем большое значение имеет изучение информационных потоков, которые представляют собой информационный функционал, построенный на множестве информационных функций. Аналогичным образом можно определить понятие геоинформационного потока, учитывая ограничения и специфику геосистемных объектов. Геоинформационный поток может быть представлен как геосистемная информационная модель, состоящая из множества взаимосвязанных или взаимодействующих геоинформационных моделей более низкого иерархического ранга.

Схема 31

Предмет и метод геоинформатики (по С.Н. Сербенюку)



А — предмет геоинформатики: пространственно-временные информационные потоки геологической и географической среды: 1 — космическая среда; 2 — географическая среда; 3 — геологическая среда. Б — метод геоинформатики: пространственно-временное информационное моделирование: БД — банки данных; ММ — математические модели; ИМ — имитационные модели; БЗ — банки знаний; КМ — картографические модели; ФМ — фотометрические модели; МИИ — модели искусственного интеллекта

Теория и практика геоинформатики развивается на основе тесного взаимодействия с новыми направлениями в картографии: математико-картографическим моделированием, автоматическим картографированием и использованием карт и «космологизацией» науки, в результате синтеза которых образуются интегральные структуры в виде картографических банков данных и автоматизированных картографических систем.

Будучи интегрирующим направлением, геоинформатика часто считается наукой о пространственной информации. Она объединяет различные науки, имеющие дело с пространственными данными. Геоинформатика тесно связана с *географией*, которая имеет длительные традиции пространственного анализа и обладает соответствующим методологическим аппаратом для его проведения. Связующим началом является **единица географической информации** — понятие, соединяющее четыре информационных элемента: 1) объект наблюдения; 2) предмет информации; 3) количественную (или качественную) характеристику предмета информации в принятых мерах измерения; 4) период, к которому относится исчисление.

Особенно тесные взаимосвязи существуют между геоинформатикой и *картографией*. Последняя занимается отображением пространственной информации. Компьютерная картография (именуемая также «цифровой картографией», или «автоматизированной картографией») дает методы цифрового представления картографических характеристик и манипулирования ими, а также методы визуализации.

Одна из важнейших функций геоинформатики — организация и проведение мониторинга окружающей среды. Виды мониторинга классифицируются по пространственному охвату (локальный, региональный, глобальный), по объектам наблюдения (наблюдение за атмосферой, океаном, почвенным покровом, биологическими ресурсами, опасными природными явлениями, техногенными загрязнениями и т. п.), по методам наблюдения (прямое инструментальное наблюдение, косвенное индикационное наблюдение, аэрокосмическая индикация, сравнение разновременных картографических материалов и др.). Картографический и геоинформационный мониторинг включает четыре основных блока:

1. *Блок исходной информации* (картографические данные о природных условиях, хозяйственном использовании территории, а также о состоянии явления, процесса или параметра окружающей среды, за которыми предполагается вести наблюдение).

2. *Блок оценочно-прогнозной информации* (карты оценки наблюдаемого явления, прогноза его развития во времени и пространстве и, кроме того, рекомендательные карты для принятия решений).

3. *Блок оперативного прогноза и контроля* (создание оперативных карт развития наблюдаемого явления). Данный блок непосредственно связан с поступающей аэрокосмической информацией, данными гидрометеослужбы, наблюдениями на станциях мониторинга.

4. *Блок апостериорных картографических данных*, где оцениваются результаты изменений в окружающей среде, их влияние на хозяйственную деятельность и здоровье человека, намечаются долгосрочные мероприятия по рациональному использованию благоприятных тенденций или уменьшению отрицательных эффектов.

В географии информационные технологии проявляются в виде геоинформатики и географических информационных систем (ГИС).

Геоинформатика — научная дисциплина, изучающая геосистемы (их структуру, связи, динамику, функционирование в пространстве—времени) посредством компьютерного моделирования, а также ГИС-технологии сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственной информации для решения задачи управления геосистемами различного иерархического уровня и территориального охвата.

Географические информационные системы (ГИС) представляют собой особую информационную систему, осуществляющую сбор, обработку, хранение, отображение и распространение географических данных, а также данных непространственного характера. Главное назначение ГИС — обеспечение процесса принятия решений по оптимальному управлению природными ресурсами, организации промышленности, сельского хозяйства, транспорта и розничной торговли и других пространственных объектов. Для выполнения своего назначения информационная система должна иметь полный набор функциональных возможностей, в том числе наблюдение, измерение, описание, интерпретация, прогноз, принятие решений.

Благодаря ГИС произошла революция в средствах накопления, обработки и выдачи географической информации, что обусловлено двумя сопряженными факторами — достижениями техники и резко возросшим объемом запросов к географии.

Был пройден путь от создания баз данных по отдельным регионам и прикладным направлениям отраслей географии до формирования ГИС-технологий, позволяющих решать как прикладные (обеспечение менеджмента), так и теоретические задачи (прогнозное и ретроспективное моделирование, электронное картографирование и т. д.).

Первые ГИС были созданы в 60-х годах XX в. в США и Канаде. В настоящее время существует огромное множество областей применения ГИС, и их количество постоянно расширяется. В каждой из прикладных областей существуют свои специфические потребности и своя специфическая терминология, своя история внедрения ГИС-технологий. На начальном этапе эти технологии развивались в значительной степени независимо в разных прикладных областях. В этом одна из причин, что сегодня в мире насчитывается уже очень много коммерческих пакетов программ для работы с ГИС, их функции часто в значительной степени совпадают, но при этом зачастую используется различная терминология для обозначения одинаковых или сходных функций и элементов моделей данных.

ГИС используются для переработки геоинформационных потоков, которые формируются в пределах географической оболочки и геологической среды и представляют собой информационное отражение системы объектов географического и геологического изучения. В *структурном отношении* ГИС состоят из следующих элементов: 1) системно организационных полиструктурных баз (банков) данных и знаний с необходимым качеством динамичности, т. е. способности к быстрой переработке и непрерывного обновления, отражающих все изменения, происходящие в реальном объекте; 2) системно организованных множеством различных моделей, алгоритмов и программ для переработки (анализа—синтеза) и преобразования данных в семантическую пространственную информацию нового качества в соответствии с определенными концепциями; 3) интерфейсов установленного доступа к системе с учетом избранной технологии.

Выделяют также блоки ГИС: *территориальный* (ввод и пространственная организация данных), *отраслевой* (база тематических данных) и *программный* (система управления базами данных и аппаратно-программное обеспечение операций математико-картографического моделирования и картографического воспроизведения информации).

Большинство современных ГИС состоит из следующих подсистем:

1) *подсистемы обработки данных*, предназначенной для получения данных (с карт, изображений или в ходе полевых исследований), ввода данных (создание цифровых баз данных), их хранения (как часто они используются, как их следует обновлять, являются ли они закрытыми);

2) *подсистемы анализа данных*, включающей поиск и анализ (от простых ответов на запросы до сложного статистического анализа больших массивов данных), вывод информации в виде карт, таблиц, графиков и т. д.;

3) *подсистемы использования информации* (пользователями являются научные работники, специалисты по планированию, управляющий персонал);

4) *подсистемы управления*, предоставляющей услуги по составлению баз пространственных данных и их анализу.

В настоящее время в мире функционируют тысячи ГИС, активно используемые во всех сферах человеческой деятельности. Вот лишь основные области применения ГИС-технологий:

- управление земельными ресурсами, земельные кадастры;
- инвентаризация и учет объектов распределенной производственной инфраструктуры;
- проектирование, инженерные изыскания и планирование в градостроительстве, архитектуре, промышленном и транспортном строительстве;
- тематическое картографирование практически в любых областях его применения;
- морская картография и навигация;
- аэронавигационное картографирование и управление воздушным движением;
- навигация и управление движением наземного транспорта, дистанционное зондирование;
- управление природными ресурсами (водными, лесными и т. д.);
- представление и анализ рельефа местности;
- моделирование процессов в природной среде, управление природоохранными мероприятиями;
- мониторинг состояния окружающей среды, реагирование на чрезвычайные ситуации;
- геология, минерально-сырьевые ресурсы и горнодобывающая промышленность;
- планирование и оперативное управление перевозками;

• маркетинг, анализ рынка;
• комплексное управление и планирование развития территории города;
• безопасность, военное дело и разведка;
• общее и специальное образование;
• сельское хозяйство.

Многие из этих ГИС связаны с задачами учетно-инвентаризационного типа, когда главное внимание уделяется данным и измерениям (например, задачи земельного кадастра или управления распределенной производственной инфраструктурой большого предприятия). Другие связаны с задачами управления и принятия решений. Акцент делается на моделировании и сложном анализе данных. Первый тип имеет наибольшее значение хотя бы в силу того, что на этот тип задач приходится максимальное число реализованных и находящихся в режиме эксплуатации систем, в том числе крупнейшие по числу пользователей и объемам собранных данных. Использование ГИС в качестве информационно-справочных систем начинает также широко использоваться в обучении. Вне зависимости от того, имеются ли при работе с данными мощные аналитические процедуры и сложные запросы, ГИС очень часто используются как средства поддержки принятия решений. Достигаемая здесь эффективность даже при минимальных средствах, доступных геоинформатике, часто очень высока за счет наглядности картографической визуализации информации и удобства доступа к информации.

Источником информации для ГИС служат *карты*, данные *дистанционных исследований* (изображения, полученные с самолетов и спутников, результаты дистанционного зондирования, позволяющие с минимальными затратами получить и обработать данные для любого района земного шара и возможность их постоянного обновления), *землемерной съемки*.

Для классификации ГИС существуют различные основания. В зависимости от назначения и проблемной ориентации ГИС подразделяются на программно-ориентированные, многоцелевые и интегральные. *Программно-ориентированные* ГИС предназначены для решения задач определенного типа и уровня. Среди них выделяются ресурсные (полезные ископаемые, земельные и биологические ресурсы, промысловые животные и рыбы, трудовые ресурсы и др.), социально-экономические (по населению, промышленности, сельскому и лесному хозяйству, обслуживанию населения), муниципальные

(городское планирование, проектирование и строительство, кадастр, коммунальные службы, торговля и др.), картографические (составление и обновление карт, картографический анализ), а также учебные, библиографические, информационно-поисковые ГИС. *Многоцелевые* ГИС способны комплексно решать задачи разного типа (экономические, социально-политические, экологические и др.). *Интегральные* ГИС создаются на основе синтеза данных дистанционного зондирования и картографических, интегрируют разновременные данные, архивные документы, материалы аэрокосмических съемок и т. д.

По пространственному охвату ГИС делятся на *глобальные*, *общегосударственные* (национальные), *региональные*, *муниципальные*, *локальные*.

По тематической ориентации они подразделяются на *общегеографические*, *отраслевые*, в том числе водных ресурсов, использования земель, лесопользования, туризма, рекреации и др.

Внедрение геоинформационных технологий способствовало развитию **геоинформационного картографирования**, сущность которого заключается в информационно-картографическом моделировании природных и хозяйственных территориальных систем на основе цифровых баз данных, ГИС-технологий и географических знаний.

Главными предпосылками формирования геоинформационного картографирования как научного направления, по мнению А.М. Берлянта, являются: развитие геоинформатики; практическая потребность в картографическом обеспечении принятия решений; внедрение в картографию компьютерного картосоставления; интеграция теоретических концепций картографии на основе геоинформационной концепции; создание и внедрение в науку и практику новых видов картографических изображений.

Сущность геоинформационного картографирования заключается в математико-картографическом моделировании природных и хозяйственных геосистем на основе баз (и банков) данных, ГИС-технологий и географических знаний. Это направление формируется на пересечении таких областей знания, как автоматизированное и системное картографирование, а также дистанционных методов и геоинформационных систем. Оно включает основные аспекты составления, редактирования, издания и использования картографического материала, автоматического создания карт на основе обработки данных дистанционного зондирования.

Геоинформатика является перспективным и стремительно развивающимся научным направлением. В ближайшие годы все отрасли географических знаний будут развиваться под сильным воздействием геоинформационных технологий, компьютерной обработки пространственной информации, расширением использования глобальных телекоммуникационных сетей. Во многих странах мира геоинформатика и геоинформационные методы рассматриваются как магистральные направления, способствующие интеграции всей системы географических наук.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Как развивались идеи географического детерминизма и какова его роль в решении проблемы взаимоотношений (взаимодействия) природы и человеческого общества?
2. Каковы особенности энвайронментализма и поссибилизма как разновидностей географического детерминизма?
3. Какова сущность понятия «географическое положение»? Почему оно является ключевым для всей системы географических наук?
4. Какова структура географического положения как многокомпонентной системы?
5. Подготовьте краткий реферат, характеризующий географическое положение вашего региона. Определите, как изменилось географическое положение данного объекта в течение XX в. и какие его потенциальные возможности еще не используются в полной мере.
6. Чем определялось быстрое развитие информатики в последние десятилетия XX в.?
7. Каковы особенности и научно-практическое значение геоинформатики?
8. Каковы сущность и назначение географических информационных систем (ГИС)? Выявите, в каких сферах научных исследований и хозяйственной деятельности в вашем регионе используются ГИС-технологии. В чем заключаются их преимущества перед другими технологиями?
9. Каковы предпосылки формирования и возможности практического применения геоинформационного картографирования?

Литература

Анучин В.А. Теоретические проблемы географии. М.,1960.

Баранский Н.Н. Экономико-географическое положение // Н.Н. Баранский. Избр. тр.: Становление советской экономической географии. М., 1980. С. 128—159.

Берлянт А.М. Геоиконика. М., 1996.

Геоинформационное картографирование / Отв. ред. А.М. Берлянт. М., 1993.

Григоров Г.И. Причинность и связи в географии (методологический аспект). Киев, 1983.

Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М., 1993.

Маергойз И.М. Методика мелкомасштабных экономико-географических исследований. М., 1981.

Машбиц Я.Г. Комплексное страноведение. М.; Смоленск, 1998. С. 101—112.

Саушкин Ю.Г. Введение в экономическую географию: Учеб. пособие. М., 1970.

Саушкин Ю.Г. История и методология географической науки: Курс лекций. М., 1976.

Трофимов А.М., Панасюк М.В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. Казань, 1984.

Глава 10
Концепция физической географии

Последняя цель физического землеописания есть... познание единства во множестве, исследование общих законов и внутренней связи теллурических явлений.

Александр Гумбольдт

Общие положения

Объектом физической географии служит географическая оболочка — сложное образование, качественно своеобразное, отличающееся от других компонентов природы. Предметом является комплексное исследование пространственно-временны́х особенностей географической оболочки как целостного образования и отдельных структур — геокомпонентов (геосистем, ландшафтов).

Физическая география — наука о географической оболочке: законах формирования, пространственного распределения и изменения ее структуры; наука о происхождении, строении, функционировании, динамике и развитии пространственно-временных природных геосистем. Входит в семейство естественно-географических наук.

Большинство географов в настоящее время определяют физическую географию (в собственном смысле этого слова) как науку о географической оболочке и законах формирования, пространственного распределения и изменения ее структуры или как систему естественных географических наук, изучающих общие особенности географической оболочки и ее структурных частей — природных территориальных (и акваториальных) комплексов (землеведение, ландшафтоведение, палеогеография), а в широком смысле еще и включающую частные науки, объектом которых являются отдельные компоненты географической оболочки как части целого (геоморфологию, климатологию, гидрологию суши и др.). Мы предлагаем определять физическую географию как *науку о происхождении,*

строении, функционировании, динамике и развитии пространственно-временных природных геосистем.

Таким образом, имеются две модели физической географии. Согласно первой из них, — физическая география — комплекс наук о геосферах. Такая модель исходит из особенностей объекта физической географии — географической оболочки как совокупности четырех геосфер. Согласно второй модели, физическая география является наукой о географической оболочке (схема 32). В этом отношении физическая география состоит из трех наук. *Землеведение (общее землеведение, общая физическая география)* исследует природу земной поверхности как целостную систему, ее наиболее общие закономерности, состав, строение и динамику географической оболочки в целом. *Ландшафтоведение* изучает геосистемы (природные территориальные географические комплексы) регионального и локального уровней как структурные части географической оболочки, состав, строение и динамику природных комплексов. *Палеогеография* — наука о прошлых состояниях географической оболочки и ее ландшафтов — имеет цели выяснить происхождение (генезис) того или иного явления или свойства географической оболочки, определить его возраст (время образования) и установить основные этапы истории формирования.

Общее землеведение — отрасль физической географии, изучающая происхождение, строение, функционирование, динамику и развитие географической оболочки как целостной природной геосистемы.

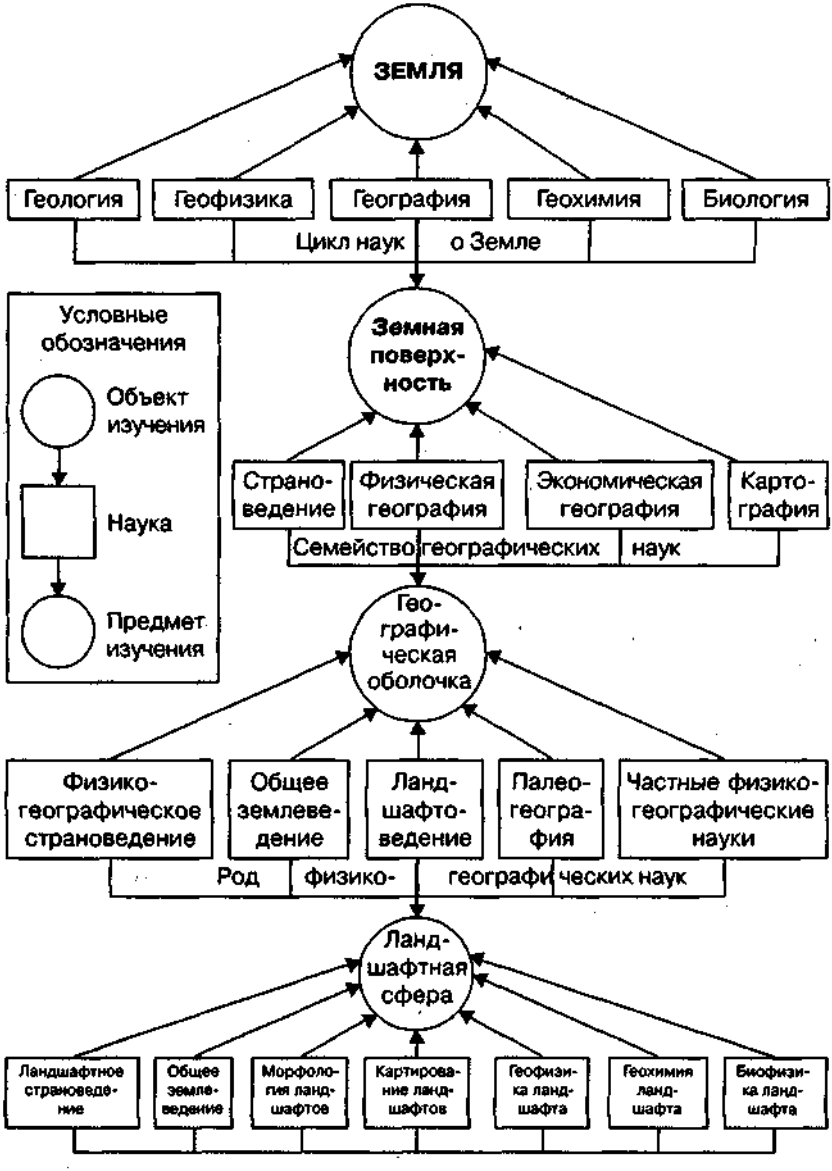
Ландшафтоведение — отрасль физической географии, изучающая природные и природно-антропогенные геосистемы — ландшафты, как части географической оболочки.

Палеогеография — географическая наука о физико-географических условиях (генезисе, морфологии, структуре, функционировании, динамике и развитии) прошлых геологических эпох и об истории развития географической оболочки на основе изучения разнообразных материальных свидетельств.

Идея о географической оболочке, имея давнюю историю, восходящую к работе Б. Варениуса «Всеобщая география» (1650), стала вполне складываться лишь на рубеже XIX и XX вв. Особенно четко вопрос был поставлен Ф. Рихтгофеном в 1883 г. Он указал, что география изучает земную поверхность как целостную организацию, образованную взаимодействием четырех сфер: лито-, атмо-, гидро- и биосферы. Каждая сфера

Схема 32

Место физической географии в системной классификации географических наук (по Ф.Н. Милькову)



и вся земная поверхность рассматриваются с точки зрения формы, состава, происхождения и преобразований. Аналогичную мысль высказывали тогда и наши отечественные ученые: Э.Ю. Петри, Д.Н. Анучин, П.И. Броунов, Р.И. Аболин; а также англичанин А. Гейки, немец Ф. Ратцель и др.

Однако учение о географической оболочке в законченном виде сложилось в трудах А.А. Григорьева. В 30-х годах XX в. он, определив физическую географию как науку о географической оболочке, обогатил это представление идеей физико-географического процесса. Тогда же он разработал пути исследования процесса через баланс вещества и энергии. В 1936—1946 гг. А.А. Григорьев дал количественную характеристику зональных типов ландшафтов Земли через баланс вещества и энергии.

Он теоретически оформил ранее существовавшее представление о наружной комплексной оболочке понятием физико-географического процесса, состоявшего из таких элементов, как развитие, динамика и интенсивность. Далее был разработан метод исследования процесса. Наконец, А.А. Григорьев получил результат из своей теоретической концепции и метода балансов в виде количественной характеристики географических зон.

Второе направление физической географии, позже получившее название «ландшафтоведение», стало развиваться также на рубеже веков. В 1889 г. географию как науку о природных комплексах определил А.Н. Краснов; в 1906 г. О. Шлютер назвал географию наукой о ландшафтах. В 1908 г. появилась работа З. Пассарге о ландшафтах Африки, в 1913 г. — работа Л.С. Берга о ландшафтно-морфологических областях Азиатской России. В этих двух последних работах дается определение понятия ландшафта как предмета исследования географии. В конце XIX в. В.В. Докучаев выделил географические зоны Земли. В его работах обосновывается единство природы земной поверхности и ее закономерной территориальной дифференциации в виде географических зон и высотных поясов, т. е. решается вопрос о единстве общеземлеведческого и ландшафтного подходов. Однако исследовательская практика географов, не отвергая подобного единства в методологическом и теоретическом планах, все же сложилась так, что эти направления развиваются вполне самостоятельно.

Полевые исследования по ландшафтоведению начались лишь после Второй мировой войны. В нашей стране они начались

в Московском, Санкт-Петербургском (Ленинградском) и Воронежском университетах под руководством Н.А. Солнцева, А.Г. Исаченко и Ф.Н. Милькова соответственно. Были разработаны вопросы морфологической структуры ландшафта, состоящей из *местностей, урочищ* и *фаций*. Первые преимущественно выделялись по местоположению природных комплексов в системе междуречье — речная долина. Урочища соответствуют мезоформам рельефа, а фации — граням рельефа. Фация — это совершенно неделимая в географическом отношении территория. Поэтому, хотя в природе объекты можно делить до бесконечности, географическое исследование кончается на уровне фации.

Тогда же были разработаны методы картографирования морфологической структуры ландшафта, методы и принципы деления природы земной поверхности на относительно однородные территории — единицы физико-географического районирования (районы, провинции, зональные области и т. д.). Причем, чем выше таксономический ранг физико-географической единицы, тем более относительно однообразие.

Изучение географической оболочки и ее ландшафтов может быть вполне успешным, если природа рассматривается в развитии. В этой связи возникла на стыке геологии и физической географии палеогеография — наука о физико-географических условиях прошлых геологических эпох и о развитии географических природных систем. Она геологична в том отношении, что изучает геологическое прошлое, а географична потому, что изучает ландшафты прошлого, а не отдельные флоры, фауны и другие элементы географического комплекса.

Современная физико-географическая картина природы состоит из четырех элементов, имеющих свою структуру[1].

1. Теория целостности, или теория радиальных связей компонентов, состоит из следующих представлений:

• о взаимосвязи геосфер и компонентов, которые порождают, в свою очередь, «цепные реакции» — состоящие в том, что нельзя изменить одно, не влияя на все остальное;

• о ведущем взаимодействии, выражающемся в понятиях об источниках динамики ландшафтов и составляющем основное противоречие ландшафта. Здесь имеются варианты — эндогенные и экзогенные факторы, рельеф и климат, биотические и абиотические компоненты;

---

[1] *Максимов Г.Н.* Науки о Земле. Якутск, 1998. С. 136—138.

• о «выходном звене», или интегративном показателе, через который можно понять сущность ландшафта. В этом отношении предлагались разные варианты. А.А. Григорьев в качестве такого показателя называл соотношение тепла и влаги. По другим вариантам таким показателем назывались сток, продукция биомассы.

2. Теория пространственной дифференциации ландшафтов, включающая:

• законы зональности, высотной поясности и секторности;

• представления о дифференциации ландшафтов по местоположению и морфологической структуре ландшафта;

• теорию физико-географического районирования.

3. Концепция о горизонтальных отношениях, состоящая из следующих представлений:

• о центрах рассеивания типа барических центров, горных узлов и цепей, междуречий и вообще любых топографически выделяемых возвышений;

• о транзитных системах типа мировой циркуляции воздуха и воды, речных систем, склонов различных размерностей, ледников;

• о центрах накопления от Мирового океана до любой топографически оконтуриваемой низины.

4. Принцип развития. Имеются четыре способа приложения этого принципа к изучению развивающихся объектов, учитываемых в физической географии:

• геологический, изучающий литостратиграфические комплексы в качестве субстрата ландшафта;

• палеогеографический, изучающий ландшафты геологического прошлого для понимания современного их состояния;

• историко-географический, изучающий изменения природной среды под воздействием общества на разных этапах его развития;

• ритмический, изучающий суточную, сезонную и многолетнюю динамику географических процессов.

Пространственная дифференциация ландшафтов в основном изучается картографическим методом, а радиальные связи компонентов — балансовыми методами. При изучении горизонтальных отношений неплохие результаты дает сравнительно-пространственный метод в совокупности с балансовыми подходами. Развитие исследуется преимущественно методами геологии, палеогеографии и истории, хотя при этом обязательна чисто географическая интерпретация. Ритмические явления

подтверждаются разными методами — от стационарных до геологических.

Одной из важнейших проблем современной физической географии является исследование и определение устойчивости ландшафтов по отношению к воздействию человека. Что разные ландшафты различно реагируют на антропогенное давление, ясно было давно. Заводы с одинаковой технологией производства по-разному загрязняют среду, например, в тундре и лесостепи. В задачу современной географии входит решение вопроса о том, *насколько* один тип ландшафта устойчивее другого, т. е. имеется в виду количественное выражение устойчивости ландшафтов при разных формах хозяйственной деятельности.

Совместные усилия физической, экономической и социальной географии направлены на оптимальную территориальную организацию производства и расселения без *большого* ущерба для окружающей среды, но с *выгодой* для человека — с укреплением его материального благосостояния, здоровья и эстетического отношения к ландшафту обитания.

Учение о географической оболочке

Современные данные наук о Земле говорят о том, что природа земной поверхности — закономерная и целостная система, в которой предметы и явления зависят друг от друга. Поэтому ни одно явление не может быть понято, если рассматривать его отдельно, вне связи с другими явлениями. Каждое явление воздействует на все остальные, а все в совокупности влияют на каждое в отдельности. Отыскать в этих взаимных зависимостях главные процессы и факторы — основная задача физической географии.

Природа (совокупность естественных условий существования человеческого общества) — единое целое, находящееся в непрерывном движении. Единство природы неизбежно предполагает и единство науки, которая есть отражение природных закономерностей в человеческом сознании.

Руководствуясь положением, что исследование объекта ведется обычно одновременно по его составным частям и как единого целого, А.А. Григорьев постоянно стремился к синтезу географических знаний и познанию на этой основе свойств

и закономерностей развития целого, реального единства. В масштабах нашей планеты такое единство он назвал **географической оболочкой**, представляющей собой сферу тесно взаимосвязанных между собой земной коры, нижней части атмосферы, гидросферы, почвенного покрова, растительности и животного мира. Названные составные части географической оболочки он называл компонентами.

Известно, что одним из наиболее фундаментальных свойств Земли является ее ярусное (геосферное) строение. Она слагается из нескольких объемлющих друг друга концентрических оболочек. К самой верхней относится газовая оболочка (атмосфера), ниже ее располагается гидросфера (водная оболочка), литосфера (каменная оболочка) и, наконец, на их пересечении биосфера (сфера жизни). Недра Земли также расслаиваются на оболочки, различающиеся физическими свойствами и химическим составом.

На поверхности Земли вода, воздух, органические и минеральные вещества находятся в сложнейшем взаимном проникновении и взаимодействии. Вещество здесь в трех агрегатных состояниях, и все его виды взаимно проникают и взаимодействуют друг с другом. На поверхности Земли сосредоточивается почти вся солнечная теплота. Сюда же подходит и энергия из недр Земли. Поэтому физико-географические процессы протекают за счет как солнечного, так и внутрипланетарного источников энергии. Все виды энергии у поверхности Земли претерпевают трансформацию и частично консервируются.

Только на поверхности Земли и вблизи этой поверхности развивается жизнь. На поверхности Земли наиболее напряженно развертываются процессы, обусловленные приходящей из мирового пространства энергией, воздействием гравитационных полей Солнца и Луны, вращением Земли вокруг оси, притяжением Земли, и особенно сказываются последствия их противоречивого взаимодействия с группой процессов, обусловленных внутренней теплотой Земли. Вещество и энергия у поверхности Земли также сильно дифференцированы.

Таким образом, можно заключить, что *поверхность Земли — это область качественно отличная от всех других оболочек нашей планеты*. Поверхность Земли понимается как сложный комплекс, возникший и развивающийся под действием взаимно связанных и взаимно проникающих друг в друга процессов, которые развертываются на суше, в атмосфере, гидросфере

и органическом мире. Она составляет особую оболочку нашей планеты, называемую *географической оболочкой.*

Значительный вклад в учение о географической оболочке внес С.В. Калесник (1940). Он обратил внимание географов не только на исследование географической оболочки как единого целого, но и на необходимость изучения ландшафтов как составных частей ее. Калесник (1970) установил основные закономерности функционирования и развития географической оболочки, которые названы им законами: непрерывный обмен веществом и энергией, их круговорот, периодическая повторяемость процессов и явлений во времени (ритмичность) и др. Главной движущей силой развития географической оболочки он считал борьбу зональных и азональных закономерностей. Калесник считал, что к географической оболочке следует относить только ту верхнюю часть земной коры, которая активно преобразуется под действием солнечного тепла, воздуха, воды и живых организмов. А.К. Пастернак (1988) полагает, что это наиболее правильное, реальное представление о самом сложном объекте исследования физической географии наивысшего ранга.

В настоящее время давняя идея об оболочечном строении Земли стала общепризнанной, хотя новые научные факты значительно уточняют и конкретизируют эти представления.

Географической оболочке присущ ряд специфических закономерностей: *целостность,* обусловленная непрерывным обменом вещества и энергии между ее составными частями; наличие *круговорота вещества* (и связанной с ним энергии), обеспечивающее многократность одних и тех же процессов и явлений и их высокую суммарную эффективность; *неравномерность* развития в пространстве и времени, в частности ритмика различных процессов и явлений, обусловленная главным образом астрономическими и геологическими причинами, и территориальная неоднородность, в частности зональные и азональные структуры; *непрерывность развития* на протяжении всей истории географической оболочки.

В толковом словаре «Охрана ландшафтов» (1982) указывается, что географическая оболочка является: 1) материальной системой, состоящей из взаимосвязанных геосфер: литосферы, атмосферы, гидросферы, педосферы, фитосферы и зоосферы; 2) открытой динамической системой, изменяющейся во времени и в пространстве; 3) сложной пространственной системой, для которой характерны процессы территориальной

дифференциации и интеграции ее отдельных частей и элементов.

Составляющие географическую оболочку отдельные сферы тесно взаимосвязаны. Эта связь осуществляется в процессе обмена веществом и энергией. Изменения географической оболочки во времени идут непрерывно, проявляясь в виде суточных, сезонных, годовых, вековых и других подобных циклических изменений. Следствием этих закономерных временных необратимых поступательных изменений является развитие географической оболочки, в результате которого происходит смена ее качественных состояний. Это развитие обусловлено воздействием всех энергетических факторов, а также внутренними причинами. Источником внутренних причин развития или саморазвития географической оболочки становятся противоречия, возникающие в процессе взаимодействия составляющих ее сфер и влияния на них внешних энергетических факторов и условий. В процессе развития, переходя из одного качественного состояния в другое, географическая оболочка становилась все более пространственно неоднородной, усложнялась ее структура, т. е. состав, строение и взаимосвязи между геосистемами более низкого ранга.

Относительно сущности понятий географической оболочки и *географической среды* до сих пор нет единства мнений. Некоторые географы считают эти понятия идентичными. По мнению В.А. Анучина, географическая оболочка — более широкое понятие, чем географическая среда. Н.К. Мукитанов, наоборот, считает, что понятие географической среды шире понятия географической оболочки, природного феномена, постоянно находящегося под воздействием общества, а географическая среда — явление естественно-социальное. Но если географическая среда — «явление естественно-социальное», то она, как и географическая оболочка, испытывает влияние общества.

Термин «географическая оболочка» неоднократно предлагалось заменить другим. Например, И.М. Забелин предложил использовать термин «биогеосфера», подчеркивая тем самым наличие здесь жизни и активную роль живых организмов в преобразовании этой оболочки. Д.Л. Арманд считал более удачным применять термин «географическая сфера», поскольку слово «сфера» (шар) отражает геометрическую форму этого объекта.

К настоящему времени еще менее конкретны представления о границах географической оболочки. Большинство

физико-географов считают нижней границей географической оболочки поверхность Мохо, верхней — границу тропопаузы. Григорьев немного расширяет обе эти границы. Калесник и Исаченко за нижнюю границу ее принимают нижнюю часть стратисферы.

Представляется, что нижняя граница географической оболочки, вероятно, соответствует глубине залегания горных пород, вовлеченных в миграцию химических элементов. Нижней границей обычно служит положение уровня грунтовых вод, ибо воздух, вода, живые организмы как наиболее динамичные компоненты природы, взаимодействуя на общем фоне энергетических процессов Земли и Солнца, обладают наибольшей активностью, способствующей интенсивному энергетическому обмену именно в этой части литосферы. Только здесь образуются полные природные территориальные комплексы. Это так называемая зона *свободного водообмена*, *гипергенеза*, или *кора выветривания*. Верхняя граница ПТК всех рангов, видимо, соответствует дневной поверхности или совпадает с положением того *рубежа*, где взаимодействуют вещество литосферы, газы, вода (во всех ее состояниях) и живые организмы.

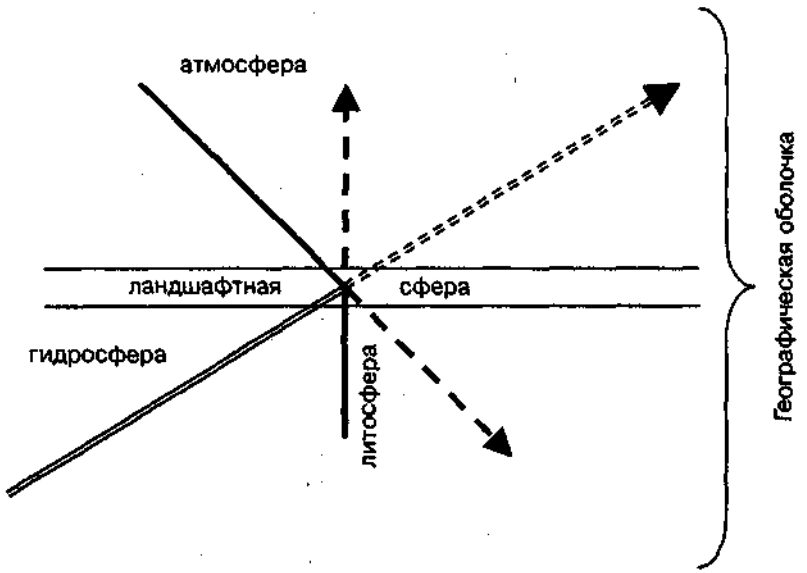
Ф.Н. Мильков предлагает выделить в активном ядре географической оболочки, в зоне активного взаимодействия литосферы, гидросферы и атмосферы, ландшафтную сферу (схема 33), которая представляет собой биологический фокус географической оболочки Земли. Здесь зародилась органическая жизнь, присутствие которой — уникальная особенность не только одной из оболочек, но и Земли, как планеты в целом. Зона органической жизни образует одну из специфических оболочек Земли — *биосферу*. Тонкая ее прослойка с наибольшей концентрацией живого вещества на поверхности суши, океана, океанического дна получила название *биострома* (живого покрова).

Ландшафтная сфера — совокупность ландшафтных комплексов, выстилающих земную поверхность, сравнительно узкая зона непосредственного контакта, прямого соприкосновения литосферы, атмосферы и гидросферы, биологический фокус географической оболочки.

Многие авторы, рассматривающие границы биосферы как пределы распространения живых организмов, считают понятия «биосфера» и «географическая оболочка» синонимами.

Схема 33

Место ландшафтной сферы в системе географической оболочки (по Ф.Н. Милькову)



В последние десятилетия под термином «биосфера» подразумевается иное содержание, чем первоначальное, которое было предложено во второй половине XIX в. знаменитым австрийским геологом Э. Зюссом. Он выделял биосферу «по составляющему ее веществу», т. е. понимал биосферу как оболочку, состоящую из живых организмов. В 20-х годах XX в. впервые в новом смысле этот термин стал рассматривать В.И. Вернадский. Он понимал под биосферой ту земную оболочку, в которой распространена жизнь, значительно расширил ее границы и включил в биосферу верхние слои литосферы, нижние слои атмосферы и всю гидросферу.

Сопоставление понятий «биосфера» и «географическая оболочка» показывает, что в какой-то степени границы географической оболочки и биосферы совпадают. Географическая оболочка органически связана с живыми существами (вещественным составом, аккумуляцией и консервацией энергии,

целенаправленным ее использованием и т. д.), т. е. в *пространственном и материально-энергетическом отношении географическая оболочка и биосфера совпадают.* Однако, несмотря на близость этих понятий, существуют все же принципиальные различия между ними. При определении сущности понятия географической оболочки акцентируется внимание на энергетических факторах ее формирования, на взаимосвязь и взаимопроникновение ее частных оболочек. Географическая оболочка рассматривается как условие существования живых организмов. В определении биосферы упор делается на жизнедеятельность живого вещества, активно преобразующего эти условия и формирующего газовый состав атмосферы, гидросферы и литосферы. Географическая оболочка обладает рядом таких свойств, и в ней происходят такие процессы, которые генетически не связаны с биосферой: циркуляция атмосферы, динамика водных масс океана и пр. Таким образом, отождествление этих понятий недопустимо. Биосфера является лишь частью более широкого понятия — географическая оболочка. Она, по Милькову, не синоним географической оболочки, а зона рассеивания биостромом живого вещества в географической оболочке.

А.А. Григорьев, определяя содержание географической оболочки, основное внимание обращал на динамическое взаимодействие, обеспечивающее устойчивую последовательность постоянно действующих процессов передачи вещества и энергии в ней. В.И. Вернадский в определении биосферы главное внимание обращал на роль живого вещества как источника ее саморазвития. Понятие «географической оболочки», предложенное Григорьевым, отличается от понятия «биосферы» по В.И. Вернадскому еще и тем, что границы географической оболочки шире, чем биосферы. Но они пока установлены интуитивно, т. е. на основании логических умозаключений. Таким образом, эти понятия лишь дополняют друг друга, а не исключают. Они должны быть сохранены, так как для естествоиспытателей представляют одинаковый научный интерес. Эти термины не являются синонимами еще и потому, что в понятии «биосфера» главное внимание обращается на активную роль живых организмов, а не на условия их местообитания.

Концепция географической оболочки, как природного территориального комплекса самого высокого таксономического ранга, способствует синтезу данных наук о Земле, т. е. географических знаний. При этом структура природных

территориальных комплексов, закономерности их функционирования, динамики и развития должны изучаться на основе анализа конкретных количественных показателей. В географической науке акцентировалось внимание, в основном, на особенностях географической оболочки, а не на всеобщих процессах и закономерностях, в ней протекающих. До настоящего времени остаются не выясненными многие закономерности развития природных территориальных комплексов.

Географической оболочке на всех этапах ее развития были присущи такие свойства, как целостность, зональность, направленно-ритмические изменения, полиструктурность (по типам ландшафта, геосферы и компонентам). Географическая оболочка — сложная саморегулирующаяся система, находящаяся в подвижном относительном равновесии. В ней различаются ярусный по вертикали и ландшафтный по горизонтали структурные уровни. Чем сложнее система, тем более надежно она защищена от внешних воздействий и может устойчиво существовать (с некоторыми отклонениями) очень долго.

В вопросе о времени возникновения географической (ландшафтной) оболочки наиболее приемлемой представляется точка зрения С.В. Калесника, который приходит к выводу, что ландшафтная оболочка Земли образовалась вместе с земной поверхностью и время появления ландшафтов (геокомплексов) и время начала территориальной дифференциации совпадают.

В общем землеведении довольно основательно исследованы особенности геосистем разного ранга, прослежены и объяснены даже очень тонкие взаимосвязи, сложилась система основных представлений о закономерностях происхождения, строения, функционирования, динамики и развития географической оболочки.

Хорологическая (пространственная) концепция была выдвинута на рубеже XIX—XX вв. А. Геттнером в целях теоретического обоснования целостности географии. Суть этой концепции в том, что география изучает территории лишь в пространственном аспекте, т. е. с точки зрения взаимодействия «наполняющих» их объектов разного происхождения, притом в данное время. Генезисом и историей этих объектов, по Геттнеру, география не занимается, и ее сущность состоит в использовании пространственного метода исследования. Что касается пространств (районов, ландшафтов и т. д.), то, по Геттнеру, их в природе нет, и они выделяются учеными субъективно для решения тех или иных задач.

По мнению Ю.Г. Саушкина, хорологическая концепция Геттнера обнаруживает следующие главные ошибочные положения:1) отказ от изучения генезиса и истории развития, и сведение географии только к единовременному анализу взаимодействия «наполняющих» пространство объектов; 2) субъективность выделения единиц исследования, отрицание их объективного существования. Если с первым тезисом можно согласиться, то второй, на наш взгляд, не совсем ясен и требует уточнения; субъективно выделяются не единицы исследования, а проводятся границы между ними, что неизбежно.

Однако А. Геттнер, несомненно, несколько преувеличил роль хорологического (пространственного) аспекта, который — одно, а не единственное из теоретических оснований целостности географии.

Практически в то же время на базе фундаментальных идей А. Гумбольдта и В.В. Докучаева закладываются основы физической географии как объяснительной науки о пространственно-временны́х природных комплексах (геоформациях по В.В. Докучаеву).

Концепция пространства-времени. В диалектическом материализме время и пространство рассматриваются как важнейшие формы бытия материи, зависящие от движения и взаимодействия тел. В настоящее время различают философское, общенаучное и конкретно-научное понятия пространства и времени. Конкретно-научное понятие пространства и времени фиксирует особенности собственного пространства и времени конкретных и конечных систем материального мира. Необходимо различать размеры, пространственную форму, время жизни отдельных объектов и общие свойства пространства и времени. Под географическим пространством-временем понимают такую часть физического пространства Земли и ту часть физического временного интервала ее развития, в которых возможно существование географических объектов. Если бытие географических объектов в пространстве и времени есть общее явление, то бытие на поверхности Земли, в составе географической оболочки, в определенном месте и в определенное время есть явление истинно географическое, обусловливающее многие свойства географических тел и явлений (В.А. Боков).

В географии отсутствуют меры «географического времени», и обычно используют солнечное время. В исследованиях

А.И. Дуванина показано, что изменения некоторых географических явлений лучше описываются в солнечно-лунном времени. Ю.Г. Симонов говорит о возможности использования еще более сложных моделей времени — *n*-мерных моделей, т. е. систем времени с несколькими координатными осями. Д. Харвей предлагает создать географические шкалы времени.

В географических исследованиях имеют дело с диапазоном времени примерно от одной минуты до нескольких сотен миллионов лет. Этот промежуток времени В.А. Боков назвал географическим интервалом времени. Им было показано, что наряду с естественными мерами времени в географической оболочке есть собственные временные масштабы. Они проявляются в таких интервалах: 1) время становления геосистемы (от зарождения до установления равновесного состояния); 2) период полного колебания ее основных параметров (если система находится в колебательном режиме); 3) время возвращения геосистемы к равновесному состоянию (если она была выведена из него); 4) время существования геосистемы (от зарождения до разрушения или перехода в другой тип геосистемы). Интервалы *1* и *2* составляют характерные времена геосистемы, т. е. периоды, в течение которых, по В.Н. Солнцеву, наблюдается полный набор частных целостных проявлений объекта во времени. С началом интервала *1* связаны, на наш взгляд, нижние хронологические рамки предметной области географического направления палеогеографии — эволюционной географии.

Структура геосистем метахронна, наблюдается наслоение одновозрастных образований. Возраст геосистем не может быть тождественным возрасту ее отдельных составляющих, а определяется тем временем, когда формируется специфический для данной системы характер взаимодействий ее компонентов.

Формами проявления пространственно-временных отношений в геосистемах является их эргодичность и вероятностно-статистическая интеграция.

Единство и целостность географической оболочки. Перемещение вещества и энергии в географической оболочке связывает ее части в единую целостную систему. Изменение любой части системы неизбежно приводит к изменению остальных частей. Единство и целостность географической оболочки доказывается и тем, что нельзя выделить ее часть, чтобы не разрушить целое, а тем самым не разрушить и самой части, поскольку она не может существовать вне целого. Интеграционная

роль потоков вещества и энергии проявляется также в пространственном упорядочении физико-географических явлений. В географической оболочке наблюдается диалектическое сочетание единства и целостности, с одной стороны, и структурности, расчлененности ее на отдельные части (подсистемы), с другой. Это фундаментальное свойство географической оболочки является важнейшим и принципиальным условием возможности палеогеографических реконструкций. Установление характеристик одного из компонентов древних ландшафтов позволяет дедуктивным методом, опираясь на представления о целостности географической оболочки, восстановить облик всей природной обстановки.

Концепция зональности географической оболочки. Хотя идея зональности природы земной поверхности и восходит к античной географии, основоположниками этого учения в современной географии являются А. Гумбольдт и В.В. Докучаев. В дальнейшем, в частности в работах А.А. Григорьева и М.И. Будыко, А.М. Рябчикова и др., фундаментально прорабатывается периодический закон географической зональности. В основе данного закона лежит относительный показатель — соотношение тепла и влаги, который обусловливает главные пространственные различия географической оболочки. Глубокое познание механизма формирования зон, их количественного выражения и проявления в ландшафтах и через ландшафт является также основой глобальных палеогеографических реконструкций.

Концепция направленно-ритмического развития географической оболочки. Давно замечено, что в природе те или иные события в своих существенных чертах повторяются, однако особенности развития процессов многим исследователям представляются различно. С известной долей условности все существующие представления можно свести к следующим трем: события повторяются периодично; события повторяются циклично; события повторяются ритмично.

Под *периодами* понимают ритмы одинаковой длительности. *Цикличность* — периодическая смена энергетических потенциалов различных участков земной поверхности; главные циклы: суточный, годовой, как следствие вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца с наклоном оси к плоскости эклиптики. К этому качеству примыкают такие, как круговорот веществ и энергии, ритмика более сложных космических и тектонических изменений и др. Цикличность — один из

наиболее общих законов развития географической оболочки и ее компонентов. *Ритмикой* называют повторяемость во времени комплекса явлений, которые каждый раз развиваются в одном направлении. Из этого следует, что можно различать ритмику периодическую и циклическую.

К.К. Марковым была показана не только общность (повсеместность), но также направленность и ритмичность изменений природных условий. Особенно ярко эти процессы проявились в позднем кайнозое. Направленность изменений выразилась в наращивании вещества внешних геосфер усложнении состава и пространственной структуры природы земной поверхности. Общая направленность развития осложнялась ритмикой различной продолжительности и происхождения. Ритмично развиваются строение землей поверхности и климат, а уж затем и связанные с ними компоненты природы, явления и процессы. В физической географии и геологии этой проблематике посвящена обширная литература.

Учение о ландшафте

Ландшафт географический (природно-территориальный комплекс, природная геосистема) — относительно однородный участок географической оболочки, отличающийся закономерным сочетанием ее компонентов и явлений, характером взаимосвязей, особенностями сочетания и связей более низких территориальных единиц — урочищ и фаций.

Термин **ландшафт** имеет широкое международное признание. И в настоящее время это слово принадлежит не одной географии. В научную литературу термин с определенно очерченным содержанием был введен в 1805 г. немецким географом А. Гоммсейером. Под ландшафтом он подразумевал совокупность обозреваемых из одной точки местностей, заключенных между ближайшими горами, лесами и другими заметными частями земли. Однако ландшафтоведение как наука в Германии стала складываться много позже — в XX в. Разработкой проблем ландшафтоведения занимаются многие географы Англии, Франции, США, ученые других стран.

В нашей стране развитие ландшафтоведения опиралось на идеи природного комплекса, заложенные в трудах В.В. Докучаева и А.Н. Краснова в конце прошлого столетия. На поверхности Земли существует сложная система закономерных

сочетаний основных и производных компонентов, образующих природные комплексы — ландшафты (геосистемы). В современном отечественном ландшафтоведении три трактовки термина «ландшафт» как природного образования: региональная, типологическая и общая. Согласно региональной трактовке (Л.С. Берг, А.А. Григорьев, Н.А. Солнцев, С.В. Калесник, А.Г. Исаченко и др.), ландшафт понимается как конкретный индивидуальный ПТК, одна из таксономических единиц. Н.А. Солнцевым дается определение ландшафта как *генетически однородного территориального комплекса, имеющего одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящего из свойственного только данному ландшафту набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся в пространстве основных и второстепенных урочищ.* В этой узко региональной трактовке ландшафт близок к тому, что другие авторы подразумевают под конкретным физико-географическим районом.

По типологической трактовке, не получавшей, правда, широкого распространения (Б.Б. Полынов, И.М. Крашенинников, Н.А. Гвоздецкий и др.), ландшафт — это тип, или вид ПТК, отдельные разобщенные участки географической оболочки, имеющие много общих черт. В одну типологическую единицу включаются территориально разрозненные, но сходные относительно однородные комплексы.

Общая трактовка термина «ландшафт» (С.С. Неустроев, Ф.Н. Мильков, Д.Л. Арманд, Ю.К. Ефремов, А.И. Спиридонов, П.С. Кузнецов и др.) используется для обозначения ПТК любого ранга. В данном случае ландшафт рассматривается как совокупность взаимообусловленных и взаимосвязанных предметов и явлений природы, предстающих перед нами в образе тех или иных исторически сложившихся, непрерывно развивающихся географических комплексов. В таком понимании ландшафт выступает синонимом терминов «природно-территориальный комплекс», «природный комплекс (геокомплекс, геосистема)». В СССР ГОСТом (ГОСТ 17.8.1.01—80 «Охрана природы. Ландшафты. Термины и определения») было предусмотрено употребление термина «ландшафт» только как общего понятия: «Территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных и антропогенных компонентов более низкого таксономического ранга».

При всех различиях охарактеризованных определений ландшафта между ними есть сходство в самом главном —

признаками ландшафтных взаимосвязей между элементами природы в реально существующих на земной поверхности комплексах. Эти комплексы нередко называют природно-территориальными (ПТК).

Различия в определении ландшафта не сводятся к одной терминологии, каждое из определений очерчивает свой круг вопросов. Наиболее сужен этот круг в узко региональной трактовке. На долю ландшафтоведения она оставляет изучение лишь низших типологических комплексов, не выходящих за пределы физико-географического района. Типологическая трактовка шире, но и она ограничивает свои задачи исследованием только типологических комплексов, отрывая от ландшафтоведения региональные единицы, а вместе с ними и всю проблему физико-географического районирования. Третья трактовка, сейчас наиболее принятая, объектом изучения считает и типологические, и региональные комплексы всех таксономических рангов. Она трактует ландшафтоведение в широком смысле слова, включающее и вопросы физико-географического районирования.

Эволюция определения ландшафта отражала структурно-генетическое направление развития ландшафтоведения как центрального звена современного учения о ландшафте.

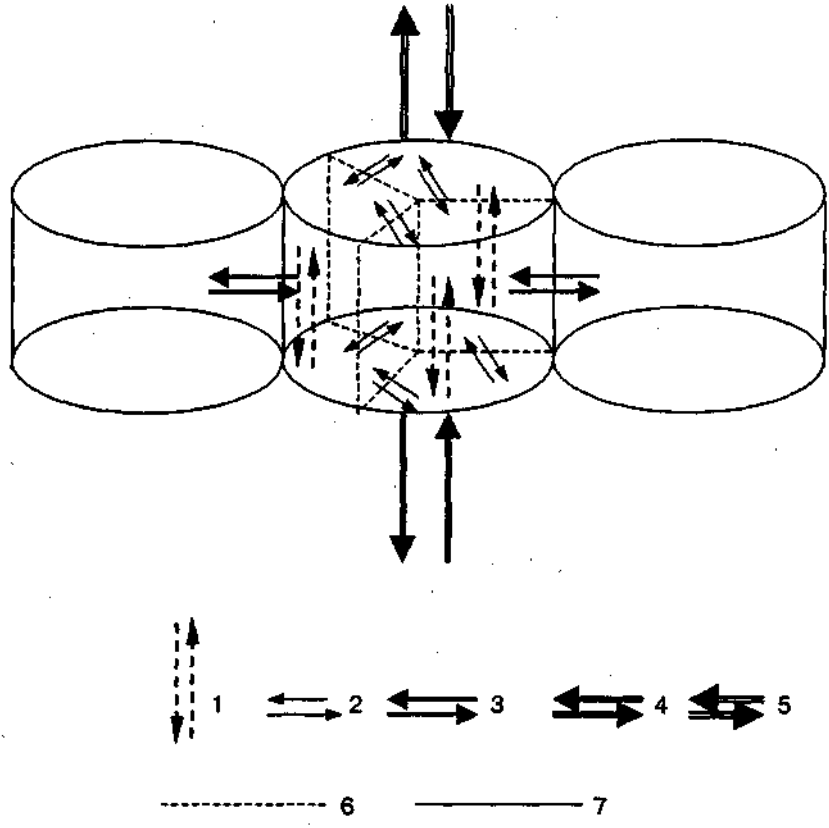
С позиций системного анализа *ландшафт представляет пятимерную саморегулируемую незамкнутую систему взаимосвязанных компонентов и комплексов более низкого ранга, функционирующую под воздействием одного или нескольких компонентов, выступающих в роли ведущего фактора.* Под пятимерностью подразумевается функционирование в ландшафте пяти обособленных и в то же время тесно взаимосвязанных парадинамических субсистем (схема 34). Ландшафт, как сложно организованная система, является многообъектным, многоуровневым и всесторонне детерминированным.

Основные положения учения о ландшафтах следующие. Множество геосистем образует иерархию — от фации до географической оболочки. Геосистемы могут быть разделены на полные, в состав которых входят все основные компоненты, и неполные, в составе которых отсутствуют некоторые из них. В многообразии природных геосистем выделяется такой комплекс, который считается основной единицей. Им может служить ландшафт (тип местности).

В изучении ПТК существует несколько подходов к ним как к целому. *Первый* — компонентный, когда единое целое (ПТК)

Схема 34

Структура ландшафта как пятимерной парадинамической системы (по Ф.Н. Милькову)



Потоки вещества и энергии в субсистемах: 1 — внутренней комплексной; 2 — внутренней структурно-динамической; 3 — внешней комплесной; 4 — подстилающей литогенной; 5 — *внешней воздушной. Границы:* 6 — структурных частей; 7 — ландшафтного комплекса

разделилось на части (компоненты). Компоненты характеризовались набором свойств (параметров), и между ними устанавливалась взаимосвязь. Компонентный анализ дополнялся типологическим районированием. Затем на смену ему пришел морфологический анализ (Л.Г. Раменский, Н.А. Солнцев,

Ф.Н. Мильков, А.Г. Исаченко и др.). В центре внимания исследователей оказалась структура (прежде всего морфологическая) ландшафта и составляющих его более просто устроенных частей. Дальнейшее развитие концепций ландшафтоведения связано с выделением внутри ПТК таких его частей, которые представляли бы собой элементарные ячейки. Предполагается, что именно между ними осуществляется обмен веществом и энергией при функционировании ПТК. Так возник *геогоризонтный* подход, который был развит в работах Н.Л. Беручашвили и его последователей.

Ю.Г. Симоновым предложен новый подход, в котором сохраняется принцип выделения элементарного ПТК по различиям его морфологической структуры, а геогоризонты заменены *геоблоками*. Такой подход назван *геоблоковым*, или системным покомпонентным анализом. Его преимущества Симонов видит в том, что открываются широкие возможности для развития не только ландшафтно-геофизических, но и ландшафтно-геохимических идей. В новом геоблоковом подходе элемент ПТК рассматривается как его подсистема. При этом раскрываются и структура, и тип функционирования каждого из геоблоков системы.

Важным направлением ландшафтоведения во второй половине XX в. становится изучение изменений природных территориальных комплексов. Общая схема для определения возраста ландшафта по составу природных компонентов предложена В.А. Николаевым. За возраст ландшафтов принимается время, когда природный комплекс приобретает структуру, близкую к современной, и функционирует с тех пор в условиях этой инвариантной структуры. В таком случае современные ландшафты имеют возраст, соответствующий времени возникновения последних звеньев их структуры. Инвариантными являются свойства геосистем, которые преобразуются в процессе эволюционного развития. В моносистемной модели ландшафта инвариантными (наиболее устойчивыми) являются горные породы, в полисистемной — наиболее низко расположенные ПТК.

Инвариантность — способность геосистем в достаточно широком диапазоне изменения внешних переменных не изменять состояния выходной функции или изменять ее в существенно меньших масштабах, чем изменяются переменные на входе.

Основополагающее значение для исследования ландшафтного уровня структурной организация материи имеет учение

В.И. Вернадского о биокосных телах. Он развил представление В.В. Докучаева об органической связи тел и явлении земной поверхности. В строении и развитии этих тел и явлений большое значение имеет жизнь.

Неорганическая природа, послужившая условием, средой для зарождения жизни, в дальнейшем, в связи с развитием органического мира, биокосных тел, образованием ландшафта в целом, претерпевает определенные изменения. Следовательно, ландшафты сами в процессе формирования изменяют условия, внешние причины своего развития.

Солнечная радиация и тектонические процессы являются важнейшими условиями функционирования и развития ландшафта, при этом проявляется всесторонняя и глубокая взаимосвязь внешнего и внутреннего. Например, внутри различных типов биоценозов формируется своеобразный микроклимат. При непосредственном влиянии атмосферных процессов создаются тепловой и водный режимы почв, тепловой и водный режимы коры выветривания.

Высотная поясность, вертикальная дифференциация ландшафта, морфологические части ландшафта — все это в значительной степени зависит от рельефа. Но зависимость эта опосредствована. Высота местности, форма поверхности, крутизна склонов и другие части рельефа проявляются в развитии ландшафта не отдельно, а через свойства его основных элементов. Биоценозы, почвы, кора выветривания и генетически и структурно испытали, соответственно, воздействие рельефа.

Каковы же существенные, интегративные свойства ландшафта? В чем его отличие, например, от биогеоценоза в понимании В.Н. Сукачева? Первоначально различия между этими понятиями выступали достаточно четко: если в понятии «ландшафт» биоценоз — это один из его составных элементов, то в понятии «биогеоценоз» он является отдельным телом, рассматриваемым в связи со смежными природными условиями. Позднее Сукачев расширил понятие «биогеоценоз» и в сущности отождествил его с понятием «ландшафт», точнее, с понятием «фация». И это понятие ничем не отличается от приведенного выше всеохватывающего, однопорядкового и одноуровневого определения ландшафта. Однако в последующее время биогеоценологические исследования приобрели в основном биолого-экологическое содержание.

Ответ на вопрос об интегративных свойствах ландшафта мы находим в трудах В.И. Вернадского, а затем в работах

Б.Б. Полынова и его последователей. Вернадский писал, что живое вещество охватывает своим влиянием всю химию земной коры и направляет в ней, почти для всех элементов, их геохимическую историю. Он отмечал, что во время дыхания, питания и размножения живых тел осуществляется неразрывная связь между косными и живыми телами.

Многолетние исследования ландшафтов привели к формированию целого спектра новых проблемных направлений ландшафтоведения: функционально-динамического, геохимического, геофизического, исторического, антропогенного, прогнозного, прикладного. Например, активно развивается концепция культурного ландшафта (схема 35).

Палеогеографическая концепция

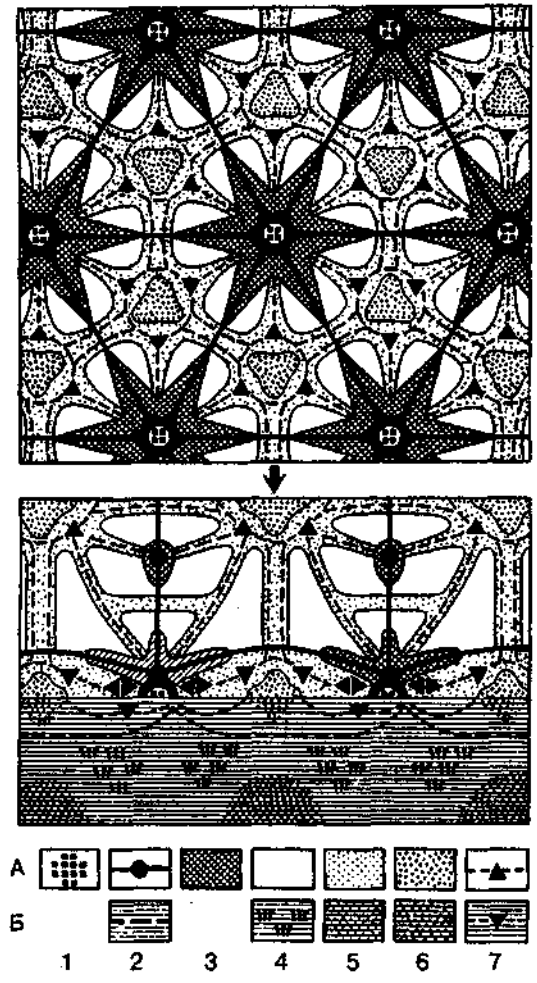
Впервые **палеогеографию** в систему географических наук в начале XX в. включил И.Д. Лукашевич, что было прогрессивным шагом. География им подразделяется на общее и частное землеведение, палеогеографию.

А.А. Григорьев неоднократно подчеркивал, что физическая география должна изучать свой объект в *историческом развитии*. Раскрывая понятие объекта физической географии, он указывает, что физическая география в собственном смысле слова делится на *общую, региональную* и *палеогеографию*, изучающую строение и развитие географической оболочки в геологическом и историческом прошлом.

Однако из-за различных причин этот принцип пока не получил в ней широкого применения. Ю.К. Ефремов отмечает, что в географии должна изучаться исторически развивающаяся ландшафтная сфера Земли, а значит, и ее история. Вот почему как обязательный раздел в физическую географию входит палеогеография — учение о развитии ландшафтной сферы Земли. На предлагаемой им схеме (схема 36) показаны сферы влияния различных наук. Подчеркивается, что палеогеография, как история развития ландшафтной сферы Земли, и историческая геология, как история развития земной коры, находятся между собой в таком же соотношении, как география и геология в целом. Выделяя группу хронологических наук, ученый приходит к выводу, что они не могут быть самостоятельными и каждая из них принадлежит к соответствующему кругу наук, например историческая геология —

Схема 35

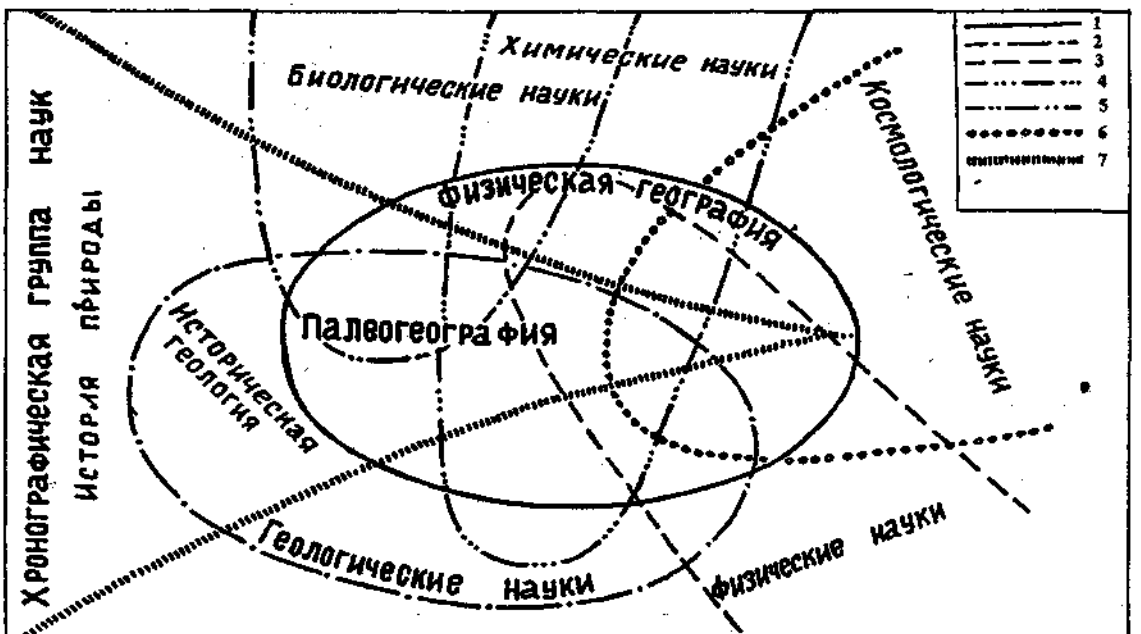
Линейно-узловой поляризованный культурный ландшафт (по Б.Б. Родоману)



Функциональные зоны и пути сообщения: А — на однородной равнине посреди континента; Б — в прибрежных районах: 1 — городские историко-архитектурные заповедники; 2 — общественное обслуживание и дороги; 3 — жилые и промышленные кварталы; 4 — сельскохозяйственные угодья и подводные плантации; 5 — естественные пастбища, лесная промышленность, рекреационные парки; 6 — природные заповедники; 7 — базы отдыха и туристские маршруты, дороги, тропы

Схема 36

Положение физической географии и палеогеографии в области взаимопроникновения различных кругов природоведческих наук (по Ю.К. Ефремову, с дополнениями и изменениями)



Сферы влияния наук: 1 — физической географии; 2 — геологических; 3 — физических; 4 — химических; 5 — биологических; 6 — космологических; 7 — хронологической группы

к геологическому, палеогеография — к географическому и т. д. Рассмотрение этой проблемы с позиций анализа объекта и предмета наук о Земле привело нас к аналогичному заключению. Однако при этом надо отметить значительную общность наук о Земле, их объекты, предметы и сферы влияния взаимопроникают, что содействует их обогащению как методами, так и результатами исследований.

По мнению же Н.К. Мукитанова и ряда географов и геологов, палеогеография — одна из пограничных дисциплин и в соответствии с тем, где лежит центр тяжести ее исследований — в геологии или географии, — может быть названа географической геологией или геологической географией.

В то же время в ряде работ по геологии отстаивается взгляд на палеогеографию как на геологическую науку. Такая ситуация сложилась в результате одностороннего понимания ее задач, а также того, что, классифицируя науки, в частности определяя место палеогеографии в системе наук о Земле, исходят не из понятий объекта и предмета, а из того, какие методы она использует и какие задачи решает в той или иной науке.

Существует также точка зрения на палеогеографию как на самостоятельную науку. По мнению А.А. Свиточа, основные признаки ее самостоятельности — наличие объекта изучения и методов его исследования — отличаются от таковых ближайших к ней естественно-исторических дисциплин: физической географии и исторической геологии.

Мы же считаем, что речь может идти лишь об относительной самостоятельности палеогеографии, которая имеет общий объект с физической географией, но отличается от нее предметом, системой методов, а также особыми номологическими положениями (законами, принципами, правилами). Каждая наука в своем функционировании и развитии должна отвечать четырем основным требованиям: а) самостоятельности предмета изучения; б) относительному своеобразию основного метода исследования; в) наличию специфических принципов, системой закономерностей и понятийного аппарата, свойственных этой науке, т. е. наличием теоретической основы; г) выполнением конкретной социальной функции. Физико-географические законы не изменились в течение геологической истории. Следовательно, номологическая база является единой для землеведения, ландшафтоведения и палеогеографии.

Основной метод палеогеографии — естественно-исторический.

Естественно-исторический метод — совокупность методов, выявляющих состояние и процессы изменения географической оболочки во времени для их объяснения и прогноза развития.

Географическая концепция палеогеографии отличается от геологической направленностью на современность и будущее. Без опоры на историю развития географической оболочки физическая география не может рассматриваться как полноценная научная дисциплина. Палеогеография стремится объяснить современные черты природы земной поверхности, изучив ее историю. Однако значение палеогеографического направления заключается не только в этом. В гораздо большей степени оно определяется необходимостью предсказания будущего состояния природы, т. е. географического прогноза. Ведь слова Д.И. Менделеева о том, что у научного изучения предметов две основные или конечные цели: предвидение и польза вполне применимы к географии — прогноз развития географической оболочки является одной из важнейших задач современной географии. А составить прогноз можно только выявив тенденции развития, т. е. установив не только то, что есть сейчас, но и то, что было в прошлом.

Часто между палеогеографией, исторической географией, геоморфологией, исторической геологией необоснованно ставится знак равенства. Это разные дисциплины со своими объектами и предметами исследования, и ни одна из них не входит в состав другой.

Историческая география входит в природно-общественный блок системы географических наук и определяется как *наука о пространственно-временных аспектах взаимоотношения общества и окружающей среды в историческом прошлом.* Таким образом, будучи частью географии, историческая география имеет общий с ней объект. Предметом исторической географии является изучение пространственных закономерностей развития общества и освоения им природной среды на различных исторических этапах. А.А. Величко убедительно показывает, что значительное влияние человека на окружающую среду прослеживается уже на ранних этапах его существования. Историческая география базируется на социально-экономической и физической географии, в том числе и палеогеографии, истории, экономической географии.

На наш взгляд, палеогеография служит естественнонаучным фундаментом для природно-общественной дисциплины, какой является историческая география, осуществляющая синтез более высокого порядка. Исследование палеогеографии антропогенового периода в сочетании с всесторонним изучением истории развития общества на разных этапах и в различных регионах позволяет делать историко-географические реконструкции и на этой основе проводить пространственно-временной анализ взаимодействия природы и общества.

Однако не только палеогеография оказывает влияние на историческую географию — это взаимодействие двусторонне. Методы и результаты историко-географических исследований способствуют палеогеографическим реконструкциям антропогенового периода, позволяют отделить естественные процессы развития природы от изменений, вызванных деятельностью человека.

Палеогеография, базирующаяся на общем землеведении, ландшафтоведении и геологии, связана и с другими науками, а, точнее, практически со всем естествознанием. Это обусловлено тем, что ее объект недоступен прямому наблюдению. Сведения о географической оболочке прошлых геологических эпох запечатлены в виде различного рода следов главным образом в горных породах и рельефе. Поэтому понятна роль геологии в палеогеографических реконструкциях. Кроме того, палеогеографический анализ связан с использованием физико-географических закономерностей, присущих как географической оболочке в целом, так и отдельным природно-территориальным комплексам (геокомплексам, ландшафтам). Структура географической оболочки, свойства ландшафтов в значительной мере обусловлены характером их развития во времени и могут также служить материалом для получения палеогеографической информации. Подобно общему землеведению и ландшафтоведению, палеогеография также синтезирует данные соответствующих наук. Поэтому она базируется на палеоклиматологии, палеогидрологии, палеонтологии, палеопедологии и других науках, изучающих природу земной поверхности геологического прошлого.

Следует также отметить связь палеогеографии с геохимией, геофизикой, математикой и другими естественными науками, методы и результаты исследований которых широко применяются в палеогеографических реконструкциях.

Вопрос о структуре палеогеографии нельзя рассматривать в отрыве от других наук о Земле. Важно установить некоторую

общность, значимую с палеогеографической точки зрения. Таковой является наличие во всех науках о Земле дисциплин, изучающих происхождение, возраст и историю развития объекта (в геологии — это историческая геология, в геоморфологии — палеогеоморфология, в климатологии — палеоклиматология и т. д.), а также общих и региональных разделов, в том числе и в исторических дисциплинах.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Рассмотрите представленные в данной главе две «традиционные» модели физической географии, а также определение данной науки, предложенное авторами книги. Выявите общие черты и основные различия этих трактовок физической географии.

2. Каковы содержание категории «географическая оболочка», ее специфические черты и закономерности развития?

3. Сопоставьте различные мнения ученых относительно сущности и содержания понятий «географическая оболочка», «географическая среда» и «биосфера». Какова роль живого вещества в функционировании и развитии географической оболочки?

4. Как соотносятся и какое имеют методологическое значение хорологическая концепция и концепция пространства-времени в исследовании географической оболочки?

5. Проанализируйте и сравните определения ландшафта — по Н.А. Солнцеву и Ф.Н. Милькову. Чем объясняются существенные различия этих двух определений? Какое из них отражает новые направления в учении о ландшафте?

6. В чем своеобразие положения палеогеографии в системе наук? Какова ее роль как составной части физической географии?

Литература

Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М., 1975.

Боков В.А., Селиверстов Ю.П., Черванев И.Г. Общее землеведение. СПб., 1998.

Евдокимов С.П. Развитие методологии палеогеографии. Саранск, 1991.

Исаченко А.Г. География в современном мире. М., 1998.

Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. М., 1970.

Максимов Г.Н. Науки о Земле. Якутск, 1998.

Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли. М., 1970.

Мильков Ф.Н. Общее землеведение. М., 1990.

Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж, 1986.

Пастернак А.К. Основные теоретические проблемы современной географии. Смоленск, 1988.

Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск, 1978.

Глава 11
Теории пространственного развития в социально-экономической географии

Главная заслуга географа — это изучение пространства и пространственных отношений.

Эдуард Ульман

Объектом социально-экономической географии служит заселенная, освоенная или иным образом вовлеченная в орбиту жизни общества часть географической оболочки — антропосфера — с ее пространственными структурами хозяйства и формами организации жизни общества. Предметом ее является комплексное исследование пространственно-временных особенностей, динамики и развития антропосферы как целостного образования и ее отдельных структур.

Социально-экономическая география — 1) комплекс научных дисциплин, изучающих закономерности размещения общественного производства и расселения людей, иными словами — территориальную организацию жизни общества, особенности ее проявления в различных странах, районах, местностях; 2) целостная наука более высокого порядка по отношению к ее составляющим; занимается изучением социально-экономических пространственных систем в целом.

Теория «центральных мест»

В XX в. большое значение придавалось поискам пространственных закономерностей развития производительных сил и непроизводственной сферы. В этом отношении необходимо выделить теорию «центральных мест» («учение о центральных местах»), разработка которой связана с именами немецких ученых Вальтера Кристаллера (1893—1969) и Августа Леша (1906—1945). В 1933 г. была опубликована работа Кристаллера «Центральные места в Южной Германии». В ней выявлены

пространственные закономерности размещения городов, необходимые для улучшения территориальной организации общества и совершенствования административно-территориального деления Германии (схема 37). Под центральным местом понимается крупный город, центр для всех других населенных пунктов данного района, обеспечивающий их главными товарами и услугами. В основу теории положены мельчайшие ячейки расселения, которые, как допускает Кристаллер, существуют совершенно равномерно и образуют правильные треугольные сети. Он писал: «Я соединял на карте прямыми линиями города одинаковых размеров... При этом карта заполнялась треугольниками, часто равнобедренными; расстояния между городами одинаковой величины были приблизительно равны и образовывали шестиугольники. Я установил, что в Южной Германии маленькие города очень часто и очень точно расположены на расстоянии 21 км один от другого... Я, прежде всего, создал, как теперь говорят, абстрактную экономическую модель, хотя в действительности ее нигде нельзя встретить в чистой форме. Горы, различия в почвах, разная плотность населения, историческое развитие и политические факторы вносят отклонения в эти модели»[1]. При заданном равномерном распределении населения равномерно распределены и зоны сбыта, имеющие форму правильных шестиугольников (схема 38), что характеризуется наименьшим средним расстоянием для поездок в центр, где производятся покупки. У любого центра всегда находится зависимое от него одинаковое количество поселений (k), занимающих более низкую иерархическую ступень. В качестве примера можно рассмотреть случай, когда иерархический ряд включает города, поселки и деревни при $k = 7$. Вокруг каждого города будет расположено шесть поселков (седьмой — сам город), а вокруг каждого поселка — шесть деревень. В результате вокруг высшей (в данном случае) степени иерархии — города — будут находиться 6 поселков и 36 деревень. Из этих положений Кристаллер делает вывод, что система иерархии от ступени к ступени отвечает правильной геометрической прогрессии. Например, при $k = 7$ в сфере влияния каждой деревни должно быть 7 поселений, в сфере влияния каждого поселка — 49 поселений и в сфере влияния каждого города — 343 поселения.

---

[1] Цит. по: *Саушкин Ю.Г.* Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., 1973. С. 271.

Схема 37

Применение схемы Кристаллера к Южной Германии (по В. Кристаллеру)

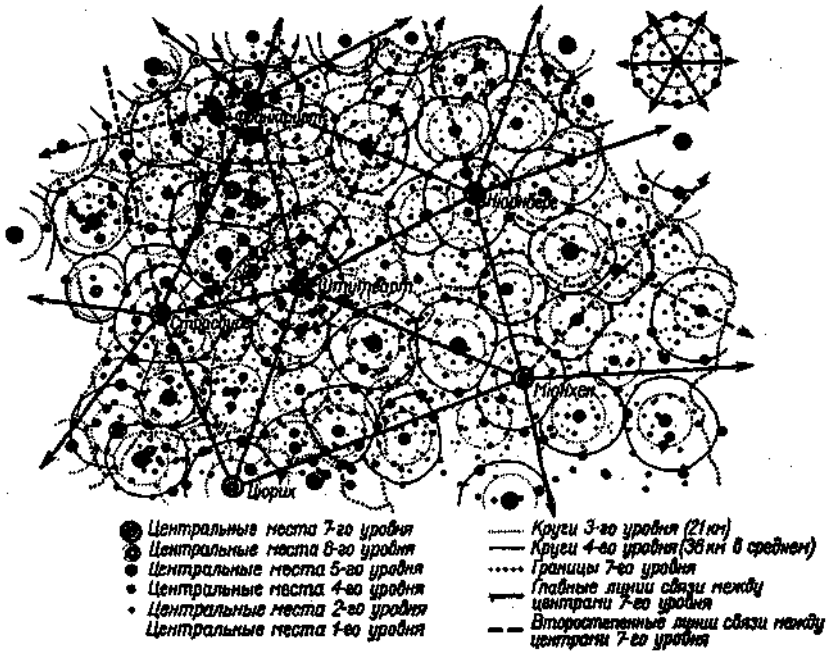
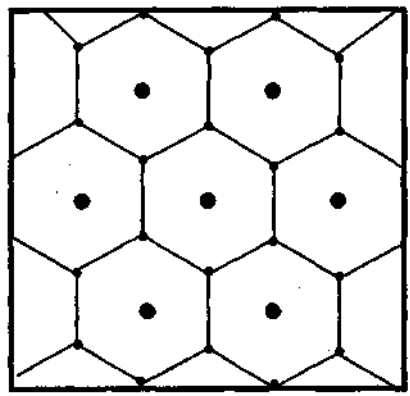


Схема 38

Рыночные зоны (по В. Кристаллеру)



Для объяснения формирования разных уровней услуг Кристаллер вводит понятие *«радиус реализации услуг и товаров»*, который будет различен для рыночных зон разного уровня. Например, начальное образование можно получить в деревне, для получения среднего образования необходимо учиться в школе, расположенной в поселении, чтобы получить среднее специальное образование надо учиться в поселке, и, наконец, закончить высшее учебное заведение можно только в городе. При этом по мере продвижения вверх по лестнице образования число учебных центров уменьшается, а количество обучающихся растет. Кристаллер делает вывод, что существует нижний предел, вне которого приток потребителей слишком мал, чтобы оправдать деятельность предприятия. Если, например, нижний предел для данного вида деятельности равен 34 при $k = 7$, то предприятия этого типа можно размещать не в деревнях, а в поселениях и более крупных населенных пунктах. Кристаллер устанавливает три возможных варианта определения размеров k.

1. *Ориентация на сбыт.* Если источник снабжения товарами или предоставления услуг, производящимися в центральных местах, должен находиться на минимальном расстоянии от зависимых мест, то целесообразна иерархия $k = 3$, так как в этом случае максимизируется число центральных мест. В этом случае связи существуют только с двумя из ближайших пунктов (третий — сам центр), что приведет к симметричной гнездовой иерархии.

2. *Ориентация на транспорт.* При больших транспортных издержках целесообразна иерархия с $k = 4$, так как наибольшее число центральных мест будет расположено на одной трассе, соединяющей более крупные города, что обеспечивает самые низкие затраты на сооружение и эксплуатацию дорог. При этом связи будут установлены с тремя из шести зависимых мест, что даст иную схему гнездования.

3. *Административная ориентация.* Для осуществления четкого административного контроля, как считает Кристаллер, целесообразна иерархия, основанная на $k = 7$, при которой центральное место связано со всеми шестью ближайшими зависимыми местами.

В результате проведенного исследования Кристаллер выявил ряд пространственных закономерностей:

1) *Группа тождественных центральных мест имеет шестиугольные дополняющие районы* (т. е. территории, обслуживаемые центральными местами), *а сами центральные места*

образуют правильную треугольную решетку. Это обеспечивает оптимальное перемещение потребителей, оптимизацию рыночной, транспортной инфраструктуры и административного устройства.

2) *Идеальное размещение населенных пунктов может существовать только на абстрактной территории — однородной равнине с одинаковой плотностью и покупательной способностью населения, равномерным размещением ресурсов, одинаковым транспортным сообщением.* При этом предполагается также, что покупка и предоставление товаров и услуг осуществляются только в ближайшем центральном месте и не одно из центральных мест не получает дополнительной прибыли.

Работа Кристаллера подвергалась многочисленной критике, связанной с тем, что нигде не существует идеальной гексагональной решетки. Однако эта работа имеет большое значение для сопоставления реальных и абстрактных моделей размещения населенных пунктов, что позволяет прогнозировать будущие изменения системы расселения. Построения Кристаллера необходимы также для решения практических задач географии непроизводственной сферы.

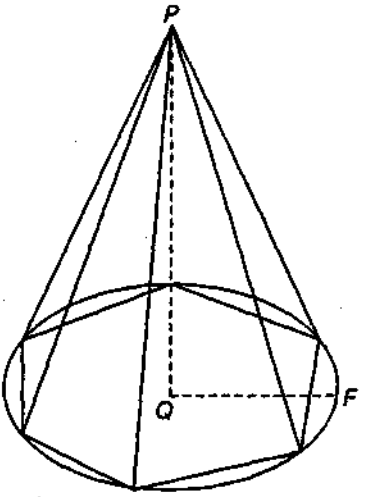
Развитием теории «центральных мест» явились работы А. Леша, в которых представлена более сложная модель размещения населенных пунктов, максимально приближенная к реальности. Автор считает, что по мере роста с расстоянием транспортных издержек цены на товары и услуги в периферийных частях рыночных зон повышаются, а спрос падает. В результате этого образуется «конус спроса» — радиус зоны сбыта товаров и услуг центральных мест, нижний предел которого определяется пороговым значением рынка, верхний — расстоянием, на которое целесообразно сбывать товар (схема 39).

При помощи расчетов Леш доказывает, что при полном делении территории на рыночные зоны и прямой линии спроса (PF) суммарный объем конусов спроса максимален, когда их основания имеют шестиугольную форму.

Добиваясь совпадения максимально возможного числа центров при $k = 3$, $k = 4$, $k = 7$ (оптимизируя, таким образом, сразу рыночную, транспортную и административную структуры), Леш вращает наложенные друг на друга рыночные зоны разных размеров вокруг центрального места. Вращаемые районы он именуют «экономическими ландшафтами». В результате выделяются 6 секторов, «богатых», и 6 «бедных» населенными

Схема 39

Конус спроса с шестиугольным основанием (по А. Лешу)



PQ — размер спроса в центре рыночной зоны; *PF* — направление понижения спроса и роста цен; *FQ* — расстояние до центрального места

пунктами. При таком размещении, по мнению Леша, суммарное расстояние между населенными пунктами миниминизируется, а ассортимент товаров и услуг, который можно приобрести на месте, расширяется. При этом в пределах секторов с большим числом населенных пунктов их размеры возрастают по мере удаления от главного города, и малые населенные пункты расположены примерно на полпути между двумя более крупными.

Модель Леша по сравнению с построениями Кристаллера отличается большей гибкостью, вытекающей из допущения, что значения *k* могут свободно меняться. Из этого следует, что центральные места образуют почти непрерывную последовательность центров, а не строгую вертикальную иерархию, как у Кристаллера. Поэтому поселения более высокого ранга необязательно выполняют все функции, характерные для мест низшего ранга, а населенные пункты с равным числом функций не всегда осуществляют одни и те же функции.

Несмотря на известную абстрактность построений Кристаллера и Леша их работы сыграли большую роль в развитии

теоретических и методологических основ современной географии. Как отмечает Ю.Г. Саушкин, главная заслуга этих авторов заключается в попытке открыть закон взаимного пространственного размещения населенных пунктов и, познав объективный закон, применить его на вновь осваиваемых территориях. Они открыли путь к исследованию территориальных систем населения и непроизводственной сферы и способствовали широкому использованию математических методов в экономической и социальной географии.

Диффузия нововведений (инноваций)

Диффузия нововведений — процесс расширения территории, охватываемой новой техникой и вообще технологическими новшествами, или, другими словами, территориальный аспект развития научно-технического прогресса.

Одним из направлений в современной географии является теория «диффузии инноваций (нововведений)», формирующаяся в рамках пространственно-временно́й концепции шведского географа Т. Хагерстранда. Согласно этой теории, весь процесс социально-экономического развития есть следствие возникновения и распространения (диффузии) нововведений. Под **нововведениями** понимаются целенаправленные изменения, вносящие в среду распространения новые, относительно стабильные элементы социального, экономического, политического характера. Примерами нововведений служат технологические усовершенствования, новые источники сырья и энергии, новые материалы, товары, услуги, вплоть до «новых идей», и пр.

Концепция диффузии нововведений в современной географии одновременно включает два подхода: *синхронный*, который основан на описании пространственного распределения объектов диффузии и определение связей между ними, и *диахронный*, направленный на изучение пространственной вариабельности феноменов для исследования изменчивости социально-экономических явлений и процессов в пространственно-временно́й перспективе. В основе методики — модель волновой диффузии нововведений, рассчитанная на базе имитационной модели типа Монте-Карло, построенной на предположениях теории стохастических процессов.

Диффузия нововведений — пространственно-временно́й процесс. Его сущность заключается в том, что в рамках

макроэкономического и регионального развития, связанного со сменой ведущих отраслей производства в ходе *«длинных волн» Кондратьева*, важнейшую роль играет возникновение очагов инноваций и скорость их диффузии в экономическом пространстве. В обоих аспектах диффузии — отраслевом и территориальном — велика значимость самого института предпринимательства, прямое и косвенное воздействие предпринимательства на инновацию, скорость диффузии и смену волн. Начиная с конца XVIII в. (первая промышленная революция) и до наших дней, роль предпринимательства в диффузии новшеств можно разделить на 5 типов: капитальные затраты, межрыночные связи, координация производства, стратегическое планирование и изобретательство.

Существует огромное количество признаков и форм нововведений, что требует их систематизации. Выделяют три наиболее общих основания для систематизации нововведений: 1) по типу новшества; 2) по механизму осуществления; 3) по принципу отношения к предшественнику.

По типу новшества нововведения делят на *материально-технические* (техника, технологии, промышленные материалы и др.) и *социальные* (новые материальные стимулы, формы организации труда, изменения в трудовом и хозяйственном законодательстве, педагогические).

По особенностям механизма осуществления нововведения делятся на *единичные* (т. е. осуществление и функционирование происходит лишь на одном объекте), *диффузионные* (происходит тиражирование, распространение и адаптация на значительных территориях), *завершенные* и *незавершенные* (в зависимости от стадии создания нововведения).

По типу отношения к своему предшественнику выделяют следующие нововведения: а) *замещающие* (полностью вытесняющие своего предшественника); б) *отменяющие* (исключают какие-либо функции, операции без замены на новые); в) *возвратные* (возвращение предшественника на существующий рынок).

По степени влияния на среду или по **инновационному потенциалу** нововведения делятся на *радикальные* и *модифицирующие*. Первые вносят кардинально новые элементы и изменения. Вторые изменяют, дополняют или комбинируют существующие формы жизнедеятельности среды без изменения фундаментальных принципов и основ.

Состояние среды, как потенциального адаптера, постоянно меняется. Поэтому нововведение может быть *опоздавшим*, *появившимся вовремя* и *опережающим* само развитие среды. Границы между этими типами нововведений весьма условные, поскольку сами нововведения несут в себе элементы всех трех типов, но в различных сочетаниях и комбинациях. Диффузия нововведений происходит путем их распространения в среде адаптации. Это движение имеет дискретный или потенциальный характер. В первом случае нововведение будет предаваться из инновационных центров или центров трансляции в определенные локализованные точки среды. Во втором случае нововведение распространяется по всем направлениям. Оно необязательно бывает равномерным и в значительной степени зависит от адаптационных возможностей среды.

Для восприятия средой нововведения они должны иметь свои особые характеристики:

1. *Относительные преимущества нововведения* — степень превосходства данного нововведения перед другими объектами или процессами, сходными по функциям, перед предшественником и т. п. В этот тип объединены такие более частные характеристики, как прибыльность, социальные выгоды и т. п. Однако не всегда очевидные выгоды ведут к положительным конечным результатам.

2. *Сложность* — степень простоты и легкости для понимания сути нововведения и его использования. Сложность нововведения может вести к сложности в восприятии нововведения средой.

3. *Совместимость* — степень соответствия уровня развития среды и уровня развития нововведения. Для того чтобы среда была в состоянии воспринять нововведение, она должна быть на том же уровне, что и нововведение. К этому же типу можно отнести и коммуникативность нововведения, т. е. возможность его распространения, а значит и соответствие достаточно большому количеству потенциальных адаптеров.

Распространение нововведений представляет собой процесс расширения территории, охватываемой техническими, технологическими, социальными, политическими и другими новшествами, т. е. это явление отражает территориальный аспект научно-технического прогресса.

В процессе распространения нововведений выделяют несколько стадий, используя понятие «жизненного цикла» — периода существования нововведения от его зарождения до

рутинизации. Эта стадийность в общем виде может быть представлена следующим образом:

1. *Генерация, возникновение, создание идеи* — прообраза данного нововведения. На этом этапе происходит зарождение новых идей, которые должны обладать новизной и потенциальной рыночной потребностью в продукте или процессе.

2. *Освоение данного нововведения в узких, экспериментальных масштабах*. Данная стадия характеризуется экспериментальным внедрением разработанных инноваций на объекте, осуществлением корректировок, необходимых доработок.

3. *Собственно распространение, диффузия нововведений* — процесс распространения, многократное повторение, внесение изменений, необходимых для успешного функционирования нововведения под влиянием конкретной окружающей среды, адаптация или отторжение в зависимости от существующих условий. Освоение инноваций — обычно сложный процесс, на который оказывают влияние четыре основных фактора: а) некоторые особенности самого процесса нововведений; б) требования нового технологического процесса к условиям производства; в) те же требования к производственной и непроизводственной инфраструктуре; г) условия, существующие в районе, где размещается предприятие-реципиент.

4. *Рутинизация или функционирование нововведения в полном объеме*. На этом, заключительном этапе нововведение реализуется в стабильных, постоянно функционирующих элементах соответствующих объектов среды. Производство становится массовым, и нововведение пользуется определенным рыночным спросом.

Аналогичные стадии диффузии инноваций выделил Т. Хагерстранд: *первоначальную стадию*, которая характеризуется резким контрастом между источником нововведений и периферийными районами; *вторую стадию*, на которой образуются новые быстро развивающие центры в отдаленных районах, откуда распространяются нововведения; *стадию конденсации*, на которой происходит одинаковое распространение нововведений во всех местах, и *стадию насыщения*, характеризующуюся медленным подъемом до максимума.

Процесс диффузии инноваций протекает в двух сферах человеческой деятельности: а) производственной, среди предпринимателей — это чаще всего технические и технологические новинки и б) в сфере потребления — новый вид товаров и услуг.

Широкое распространение нововведений в современном мире потребовало разработки *инновационной политики* — системы экономических, научно-технических, правовых, организационных и иных мер, направленных на обеспечение необходимых условий для эффективного использования достижений НТП в экономическом развитии регионов, повышении уровня благосостояния населения. Региональная инновационная политика — важная составляющая инновационной политики, учитывающая особенности регионального устройства, территориальную неоднородность и неравномерность социально-экономического развития отдельных регионов. Ее основными задачами являются:

- обеспечение эффективной занятости трудовых ресурсов и создание дополнительных рабочих мест за счет образования и расширения новых наукоемких производств;
- обновление традиционных, технически устаревших и экологически опасных производств, развитие научно-технического потенциала региона;
- распространение прогрессивных, безопасных технологий из научных центров, где зарождаются инновации, в экологически неблагополучные районы.

Распространение инноваций может иметь как дискретный, так и континуальный характер. В первом случае оно скачкообразно передается из инновационных центров в определенные локализованные точки пространства, минуя промежуточные территориальные единицы. Континуальный характер движения заключается в распространении нововведений по всем направлениям, по всей территории, окружающей инновационный центр. Движение инноваций может приобретать волновую или однонаправленную форму. Волновая форма включает процесс передачи нововведения из центра в среду адаптации и возвращение отклика среды на нововведение в инновационный центр. Это движение происходит неравномерно — с разной интенсивностью в зависимости от условий окружающей среды.

Для многих объектов инновационного характера в географическом пространстве имеется оптимальная точка, где они лучше всего функционируют — «локальный оптимум». В том случае, если объект находится вне этой точки, то на него действует сила, названная «давлением места», или «позиционным давлением». Под влиянием позиционного давления объекты могут менять свое местоположение, физические свойства

и функции, а при неспособности к таким изменениям деградируют и перестают существовать. Применительно к нововведениям позиционное давление действует вдоль линий, исходящих из центров инноваций, которые служат каналами передачи информации о новшествах. Нахождение объектом своего «локального оптимума» с меньшими потерями для себя и окружающей среды во многом зависит от его информированности о внешнем мире.

Инновации выбирают для себя то пространственное положение, где они могут протекать наилучшим образом, а под воздействием позиционного давления, в условиях неопределенности окружающей обстановки либо менять местоположение на лучшее, либо деградировать, либо менять саму окружающую среду. По характеру распространения инноваций выделяют диффузию расширения и диффузию перемещения.

Диффузия расширения происходит в результате непосредственных контактов, когда нововведения — материальные предметы и идеи — распространяются от одного места к другому. При этом те явления и процессы, сфера распространения которых расширяется, сохраняются и в районах своего возникновения и часто становятся там более многочисленными и ярко выраженными (например, распространение заболеваний при эпидемиях). Диффузия расширения осуществляется двумя способами. *Контагенная диффузия* нововведений связана с непосредственными контактами и в значительной степени с фактором расстояний и наличием разграничительных барьеров (природных, экономических, социальных, политических и др.). Причем в условиях информационной революции удаленность объектов друг от друга определяется не столько фактическим расстоянием между ними, сколько способностью обменяться информацией или материальными объектами за максимально короткий период времени. *Каскадная диффузия* означает процесс передачи нововведений через правильную последовательность соподчиненных градаций, т. е. иерархическую систему (например, от крупных городов к средним и мелким).

Диффузия *перемещения* — это распространение в пространстве инноваций, в ходе которого они покидают территории, где возникли и передвигаются в новые регионы. К этому виду можно отнести диффузию устаревших или экологически опасных нововведений и вымывание их из более развитых промышленных центров на периферию НТП, как на общемировом уровне, так и в пределах отдельного государства. Диффузия перемещений сводится к следующему: если нововведение

не находит своего локального оптимума на данной территории, то, распространяясь на другие территории, этот процесс принимает форму диффузии перемещения.

Инновационные процессы — важнейший фактор эволюции территориальных экономических структур двух типов. *Первые* — это система стран и регионов, среди которых имеется более развитое ядро и тесно связанная с ним периферия; *вторые* — иерархическая система городов как главных центров инноваций, включающая более развитые центры — генераторы нововведений — и зависимые от них центры более низкого ранга. Центр диффузии (обычно это крупный город) служит очагом, распространяющим на окружающую периферию потоки вещества, энергии, информации, вообще передающий свои признаки ландшафту. Здесь концентрируются квалифицированные научно-технические и производственные кадры, высокий уровень образования и культуры, хорошие возможности для обмена информацией, имеются научная, экономическая, финансовая базы и т. п.

Одно из положений Хагерстранда, касающихся диффузии инноваций, то, что она происходит в соответствии со сложившейся системой городов, согласно их иерархии, т. е. идет через иерархические структуры. Именно подобным образом происходит диффузия нововведений от крупнейших мегалополисов к провинциальным населенным пунктам. Причем движение к периферийным районам инноваций от крупных городов идет через средние, а затем малые города.

Географические аспекты изучения диффузии нововведений заключаются в выявлении закономерностей развития этого процесса в географических территориальных системах, а также отношений и связи различных аспектов этого процесса (экономических, социальных, культурных и др.) с территорией.

Диффузия нововведений рассматривается и как следствие процесса территориальной концентрации. Сущность процесса заключается в том, что нововведения, как правило, ведут к изменению и развитию отдельных районов, и, в конечном счете, и страны в целом. Это связано с НТП, и, следовательно, роль нововведений особо значима в социально-экономическом переустройстве районов. Процесс осуществляется через функционирование и изменение района. Различные виды нововведений, переплетаясь и вступая в отношения между собой, приводят к изменениям, а последние — к развитию. Отсюда следует, что нововведения имеют для общества важнейшее

значение, поскольку служат рычагом изменения и развития как общества в целом, так и отдельных его регионов.

Нововведения, как правило, имеют тенденцию к усилению различий в социально-экономическом развитии регионов, при этом они действуют как пассивно (отрицательно), так и активно (положительно). Это положение должно быть определяющим при разработке концепции нововведений в географии.

С теорией «диффузии нововведений» непосредственно связаны понятия о динамичных, пропульсивных, ключевых и лидирующих отраслях. Все они определенным образом влияют на прочие отрасли и во многом обусловливают их размещение. *Динамичная отрасль* способна быстро перестроиться в связи с изменением рыночной конъюнктуры. *Пропульсивная отрасль обладает* высоким импульсом, который она передает связанным с нею отраслям по линии спроса и потребления; именно эти отрасли составляют основу промышленных комплексов. *Ключевая отрасль* завершает пирамиду большой группы отраслей-поставщиков, которые она может таким образом контролировать. *Лидирующие* — особая группа отраслей; они сравнительно новые, отличаются современным уровнем техники и технологии, способны в большой степени генерировать, принимать и передавать нововведения в сфере их влияния, а также работают в условиях быстрорастущего спроса на их продукцию. Сочетание этих отраслей, взаимоотношения их между собой и окружающей средой, а также пространственное расположение составляют основу теории о полюсах роста.

Теория «полюсов роста» и «центров развития»

Эти термины впервые были предложены французским экономистом Франсуа Перру. Под «полюсами роста» он понимал компактно размещенные и динамично развивающиеся отрасли промышленности и отдельные предприятия, в которых сосредоточен «импульс развития», оказывающий влияние на территориальную структуру хозяйства. Это происходит в результате концентрации нововведений, которые группируются вокруг лидирующей отрасли. Если эта отрасль является и пропульсивной, т. е. способна оказывать положительный мультипликационный эффект, то она образует полюс роста. Таким образом, у Перру полюс роста — функциональное понятие.

Перру по тенденциям развития разделил отрасли производства на три группы:

1. *Отрасли, развивающиеся медленно, деградирующие, с тенденцией постоянного снижения их доли в структуре экономики страны.* Таковы, например, старые отрасли промышленности в большинстве экономически развитых стран: угольная, текстильная, судостроительная.

2. *Отрасли с высокими темпами развития, которые не оказывают существенного влияния на развитие остальных отраслей народного хозяйства* — производство предметов потребления, не требующих дальнейшей промышленной переработки.

3. *Отрасли, которые не только быстро растут, но и порождают цепную реакцию возникновения и роста промышленных центров, вызывая общее индустриальное развитие страны.* Это многие отрасли машиностроения, химической промышленности, электроэнергетика. Там, где получают развитие эти отрасли, и возникает «полюс роста». Эти профилирующие отрасли находятся в тесной взаимосвязи между собой, образуя, по терминологии Перру, «комплекс отраслей», что в какой-то степени аналогично нашему пониманию территориально-производственного комплекса. При этом достигается индуцированный (поляризационный) эффект, т. е. эффект от проводимых мероприятий в результате импульсов, образующихся при взаимодействии движущих сил. Данный эффект возникает при изменении направлений связей внутри районов и между ними. Различают *горизонтальные изменения*, например, введение и развитие нового вида деятельности (отраслей), ликвидация и ограничение старых объектов и процессов, и *вертикальные* — изменение способов производства во взаимосвязанных отраслях, технологические новшества и т. д.

Перру полностью отошел от принципа гомогенности и равномерности развития. В то же время он рассматривал экономическое пространство как чисто абстрактное, как некое силовое поле, напряженность которого неравномерна и в котором действуют определенные центростремительные силы, направленные к центрам, полюсам, или фокусам, и исходящие из них силы центробежные. Каждый фокус имеет свое собственное силовое поле, помещающееся в системе других фокусов. К этим фокусам и приурочены функциональные полюса роста. Перру отмечал, что пространств столько, сколько имеется структур абстрактных отношений, которые определяют каждый объект экономической науки.

В настоящее время широко используются два термина: *полюс роста* (*growth pole*) и *центр роста* (*growth center*). Этим разграничивается функциональная и географическая часть. Под полюсом роста понимается набор отраслей, а под центром роста — географическая интерпретация полюса, т. е. конкретный центр, город.

«Полюс роста» оказывает многостороннее влияние на экономику окружающей его территории. Перру разработал модель взаимодействия «полюса» и его окружения. В соответствии с ней ключевое значение в развитии хозяйства района имеет правильный выбор отраслей или их сочетаний и точек их развития, когда будет обеспечено максимальное экономическое развитие региона. Для этого необходимо на основе теоретических построений и анализа эмпирических данных определить «полюс развития» и создать для него благоприятные условия путем активизации инвестиционной политики государства.

Теория полюсов и центров роста имеет большое значение для развития территориальной организации общества благодаря ее весьма существенным достоинствам. Таким образом сделан значительный шаг в создании комплексного направления в региональной науке (т. е. синтеза теории размещения и собственно региональных исследований). Поэтому безусловна ее связь с теорией центральных мест Кристаллера—Леша: она использует системный метод анализа (наряду с традиционными для теории размещения методами), пытается решать проблемы соотношений между эффективностью и выравниванием, между общенациональными целями и целями собственно регионального развития. Теория эта ближе к действительности, так как сочетает динамический и пространственный подходы.

Теория Перру во многом соответствует некоторым объективным тенденциям развития регионов: концентрации производства, пространственной иерархии производственных комплексов и систем расселения. В то же время эта концепция не лишена некоторых серьезных недостатков. Основные из них:

а) отождествление полюсов роста с промышленными узлами и центрами, при котором теряется рациональное зерно этой теории;

б) тождество полюсов роста и сферы их поляризации с промышленным комплексом. При этом делается вывод, что различия между этими понятиями носят только теоретический и методологический характер;

в) преимущественно технократический подход к полюсам роста, при котором недостаточно полно учитывается экономический элемент силового поля. Технологическая поляризация имеет смысл только при соблюдении определенных условий, прежде всего возникновения индуцированных эффектов;

г) представление о стихийности формирования полюсов роста и невозможности целенаправленного их формирования.

В дальнейшем теория «полюсов роста» была детально разработана в территориальном аспекте французским ученым Ж. Будвилем. Его заслуга в том, что он сумел перенести теорию Перру в другую область, сумел привязать ее к конкретному географическому пространству и, что особенно важно для региональной науки, дал региональное толкование полюса роста. Будвиль показал, что экономическое пространство функционально связано с географическим. Таким образом, он подготовил географическую почву для функционального понятия и объединил пространство и функцию общим свойством — полярностью. Из этого следует, что далеко не каждый региональный центр или узел может быть полюсом роста, а только тот, в котором представлены пропульсивные лидирующие отрасли, который способен к самостоятельному развитию в течение длительного времени, контролирует свое окружение и сообщает ему импульсы развития. Сам Будвиль считал, что региональный полюс роста представляет собой набор развивающихся и расширяющихся отраслей, размещенных в урбанизированной зоне и способных вызывать дальнейшее развитие экономической деятельности во всей зоне своего влияния. Другими словами, полюса роста представляют собой города, располагающие комплексом пропульсивных отраслей. Эти отрасли обладают высоким импульсом, которые они передают связанным с ними отраслям по линии спроса и потребления. Он провел совмещение матриц отраслевого баланса, инвестиций и развития инфраструктуры и таким образом составил комплексную структуру полюса.

Большой вклад в развитие идей Перру внес испанский ученый Х.Р. Ласуэн, который анализирует процессы урбанизации на основе теории полюсов роста и диффузии нововведений. Он, в частности, предлагает следующие положения о полюсах роста:

1) полюс роста — это региональный узел предприятий, связанный с экспортным сектором экономики региона, расположенный в одном или нескольких экономических узлах (концентрациях) района;

2) полюса роста растут за счет импульсов, рожденных общенациональным спросом, передающихся через экспортный сектор региона и воспринимаемых в процессе конкуренции между полюсами;

3) импульс роста передается к периферийным второстепенным отраслям через посредство рыночных связей между предприятиями, а к периферийным районам — таким же способом, но с учетом факторов размещения.

В дальнейшем теория «полюсов роста» получила развитие в трудах американского ученого Д. Дарвента. Он придавал особое значение принципу иерархичности полюсов роста и разработал их классификацию, стремясь от абстрактного «экономического пространства» Перру перейти к реальному географическому пространству, т. е. изучать конкретные центры и отрасли, являющиеся, по его мнению, «полюсами развития».

Ч. Шмидт связал теорию полюсов с пространственной структурой промышленных взаимосвязей и взаимозависимостей. Использование теории полюсов развития и современной техники позволяют устанавливать взаимозависимую связь между пространством и элементами, создающими территориальную структуру региональной экономики. Шмидт применяет различные пространственные измерения для анализа этих взаимосвязей и их зависимости от расположения «полюсов роста».

В своем анализе Шмидт исходит из допущения, что запас предметов потребления и потребности в них в пределах этого пространства уравновешены, т. е. спрос полностью соответствует предложению. Это допущение необходимо ему для математического анализа, который проводится по экономическим подсистемам и оценивает их по отношению к существующим, потенциально растущим центрам, т. е. «полюсам роста». На основе анализа создаются модели районной экономической структуры. Объекты изменений и взаимосвязи, вызывающие движение потоков (товаров) в пространстве, Шмидт считает очень важными для роста «полюсов» и развития теории «центров». Концентрация производства служит у него экономическим ключом, приводящим к развитию промышленности, определяющим сроки и специфические типы промышленных взаимосвязей, и дальнейший рост «полюса», вызываемый каждой такой связью. Шмидт рассматривает механизм взаимодействия между «полюсом» и окружающим его периферийным пространством. Эффективность роста центров отражается

в разнообразии устанавливающихся межрайонных и внутрирайонных взаимосвязей. Успех интеграции районов обусловливается укрепляющимися взаимосвязями и взаимодействиями между районами и их ядрами (центрами).

Многие современные экономико-географы связывают развитие «полюсов» с пространственной «эластичностью», т. е. с рассмотрением распространения в пространстве находящихся в движении потоков и того влияния, которое они оказывают на развитие «полюса», а рост «полюса» — на их характер и направление. Такой подход открывает широкие возможности применения системно-структурного анализа и математических методов исследования.

С теорией полюсов роста тесно связана **теория П. Потье об осях развития**. Его основной тезис гласит, что развитие передается вдоль главных транспортных магистралей, которые соединяют между собой важнейшие промышленные центры. Работа Потье играет существенную роль в развитии современной теории размещения, так как помогает связать в единое целое влияние транспортной сети с теориями урбанистической иерархии и центров роста.

Региональные исследования

Поскольку все реальные объекты и процессы имеют пространственные характеристики, постольку почти все науки, так или иначе, рассматривают пространственный аспект своих объектов. Ведутся глубокие исследования сущности специфического пространства — физического, геологического, биологического. Однако с чисто земными пространствами, которые часто называют регионами, имеет дело более ограниченный круг общественных и естественных наук. С региональными проблемами часто сталкивается и практическая сфера человеческой деятельности — планирование, распределение, обслуживание и др. Поэтому региональный подход стал одним из важнейших подходов науки и практики.

Однако традиционно региональный подход наиболее развит в географической науке. Именно здесь разработаны сравнительно-пространственный метод и метод районирования самых различных явлений, имеющих место на земной поверхности. Отсюда, видимо, проистекает замена понятия регионального анализа понятием географического анализа.

Регионолистика — *это совокупность дисциплин и направлений, методологических подходов и методических приемов, объект исследования которых регион или район*. К ним относятся: 1) *теория районирования*, 2) *районистика*, как совокупность методов идентификации (определения таксонов, их ядер), делимитации (оконтуривание, проведение границ между смежными таксонами), построения иерархических сеток районов и их преобразований, 3) *регионология* (районология, регионика), исследующая закономерности функционирования и развития конкретных регионов (районов), 4) *районоведение* как часть страноведения, описывающая районы конкретной страны, 5) в смежных с географией науках — *региональная экономика, региональная социология, региональная демография* и др.

Районистика — *научное направление, разрабатывающее общие принципы и методы систематизации географической информации путем районирования.*

Районистика позволяет в соответствии с целями конкретного районирования провести отбор его критериев, определить формы и методы анализа, систематизации и картографирования необходимой информации, первичные ячейки и иерархические порядки системы таксономических единиц, набор конкретных операций по районированию и преобразованию различных сеток районов.

Возрастание внимания к региональным аспектам экономического и социального развития привело к возникновению особого направления во внутренней политике государств — региональной политики, что способствовало заметному расширению теоретических исследований в области размещения производства и регионального развития. В современных региональных исследованиях сформировались такие направления, как *локационное* («размещенческое»), главная задача которого — определение выгодного (оптимального) места размещения предприятий; *собственно региональное* — нахождение оптимальных размеров и структуры хозяйства данного центра или района, и *комплексное*, объединяющее локационный и региональный подходы. Общим для них является обязательный учет пространственного фактора. Эти направления постоянно эволюционируют в связи с новыми тенденциями в хозяйственном освоении пространства, вызванными НТП (освоение новых источников энергии, технический прогресс на транспорте и т. д.), что приводит к переоценке традиционных факторов размещения

и регионального развития. Методический арсенал региональных исследований существенно обогатило также появление новых методов научных исследований и расчетов (системный анализ, ЭВМ, геоинформационные технологии и др.).

В области локационных теоретических концепций наибольшее развитие получили теория цен (в пространственном аспекте), теория размещения единичного предприятия и попытки создания «общей» теории размещения. Первое из этих направлений предусматривает заданное размещение производства и потребителей. Формирование цен при этом происходит в зависимости от пространственного фактора и конкретного вида рынка. Исходя из этого определяются окончательные цены, установившиеся в результате межрайонной торговли. Дальнейшим развитием этой задачи становится изменение базовых условий: обмен происходит не между отдельными пунктами, а в среде производителей и потребителей, причем возможны различные варианты численности производителей и размещения производителей и потребителей (спрос которых меняется в зависимости от их местоположения относительно производителя).

Применение теории размещения к единичному предприятию включает рассмотрение влияния транспортных издержек. В некоторых случаях вместо традиционной кривой, показывающей зависимость издержек от объема выпуска продукции (при заданном размещении), можно использовать кривую, демонстрирующую изменение издержек производства в зависимости от размещения при заданном объеме производства.

Попытки создания *общей теории размещения* связаны со стремлением увязать в единое целое все формы экономической деятельности, экономических связей, в полной мере учитывая при этом пространственный аспект, и объяснить функционирование этого сложного составного механизма. Значительный вклад в разработку такой теории внесли ученые, представляющие нидерландскую школу экономистов, в частности Я. Тинберген и Х. Бос. Работы этих авторов посвящены, главным образом, проблемам размещения хозяйственной деятельности, в первую очередь поискам критериев оптимального размещения.

Наибольший интерес представляет разработка региональных концепций развития. Эти концепции необходимы для комплексного решении ряда задач, среди которых такие, как соотношение между темпами регионального развития и выравниванием

уровней развития отдельных районов, селективная дисперсия производства и населения, создание новых эффективных производственных комплексов, решение вопроса регионального развития за счет собственных внутренних ресурсов и резервов региона. Одновременно возникают вопросы охраны окружающей среды и регионального прогнозирования.

Собственно региональные исследования можно подразделить на две части: *исследование региональной системы страны* и *непосредственное изучение и решение чисто региональных проблем*, т. е. исследования внутрирегиональной структуры. Наиболее разработанным и широко распространенным методом анализа региональной структуры является составление различного рода региональных балансов и счетов, которые служат промежуточным звеном между конкретными фактами и теоретическими обобщениями. Чаще всего для этих целей применяется в том или ином виде матрица «затраты — выпуск» В. Леонтьева. Другим направлением исследования региональной структуры стала разработка вопросов доходов в региональной системе. Региональный доход может определяться в зависимости от степени развития какой-либо базовой отрасли района, которая частично или полностью является экспортной, или в зависимости от отрасли, вытесняющей, заменяющей импорт.

В 1954 г. под руководством американского экономиста Уолтера Айзарда (Вальтера Изарда) группа экономистов, географов и социологов основала *Ассоциацию районной науки*, которая содействовала развитию **региональной науки**, представляющей в основном синтез многих «старых» наук. Практически очень важно, что региональная наука становится «комплексной» (межотраслевой) и что эффективный региональный анализ ведет к кооперации многих ученых, специалистов различных направлений.

Айзард считает, что региональная наука шире, чем региональная экономика; она должна изучать пространство, регионы (районы), локации (место размещения) и их системы. Географы, в частности П. Хаггет, рассматривают региональную науку как одно из подмножеств на пересечении множества географических дисциплин (физической, экономической и социальной географии). Айзард неоднократно замечал, что наиболее реальна аналогия между региональной наукой и прикладной географией. В этом отсутствии четкости в определении предмета самой науки — одна из причин многообразия

направлений и методологических концепций в современных региональных исследованиях за рубежом.

Основным объектом региональной науки выступает район, или территория, характеризующаяся, с одной стороны, особыми связями с остальной территорией (специализация), а, с другой стороны, обладающая общностью, единством составляющих ее элементов. Слово «региональная» в понимании Айзарда и других американских ученых, сотрудничающих с ним, употребляется как синоним понятия «территориальная». Сам Айзард определяет региональную науку как новое междисциплинарное поле внутри системы социальных наук, которое опирается на теорию и достижения других социальных наук. Ее внимание сосредоточивается на пространственных измерениях человеческой деятельности и на значении этих измерений для понимания социального поведения. Пространственные измерения относятся не только к территориальным отношениям между людьми и областями их деятельности, но также к отношениям с природной и трансформированной человеком средой. Региональная наука широко использует математические модели, которые позволяют определить ее теоретические рамки. Употребление слова «региональная» означает систематический подход к пространству как области человеческого обитания. Слово «наука» выражает намерение приложить положения точной техники к исследованию, чтобы анализировать и развивать теоретические структуры и концепции общего значения. Региональная наука строится так, что ее поле не совпадает ни с одной из социальных дисциплин, каждая из которых имеет свои собственные подходы. Но она связана с региональной экономикой, экологией, теоретической географией, регионализмом в понимании политической науки и другими социальными науками, каждая из которых имеет свои собственные характерные особенности кроме отношений к пространству и частично к социальным процессам. Региональная наука также очень близка к некоторым прикладным наукам.

«Региональная наука» представляет собой соединение данных и методов, взятых из разных социальных наук, объединяемых тем, что «региональная наука» рассматривает их пространственно и с применением математических моделей. Она изучает конкретные территориальные сочетания, системы городов и города как сложные системы и т. д. Но при этом «региональная наука» не рассматривает процесс экономического

районообразования как результат развития территориального общественного разделения труда, которое, в свою очередь, определяется всем ходом истории общественного производства.

Основной труд Айзарда «Методы регионального анализа» («Введение в науку о регионах», русский перевод 1966 г.) посвящен комплексному рассмотрению промышленного производства. Одна из глав носит название «Анализ промышленного комплекса». Под промышленным комплексом он понимает совокупность видов деятельности, осуществляемых в определенном месте и объединенных в определенную группу (подсистему) тесными производственными, коммерческими или другими связями. По мнению Айзарда, изучение промышленного комплекса носит познавательный характер, его анализ направлен на изучение региональных особенностей структуры и развития групп, объединяющих разные виды деятельности по признаку наличия технологических (производственных), торговых и иных взаимодействий. «Промышленный комплекс» Айзарда представляет собой территориальную группу (агломерацию) промышленных предприятий, имеющих разные виды взаимодействий, обладающую определенной структурой и особенностями развития. Базисным фактором развития промышленности у Айзарда является не производство, а численность населения, его перемещения (миграции), его потребление и обслуживание, его доходы и расходы. В «Методах регионального анализа» разработаны новые технические методы исследования балансовых схем, матричных построений, различных моделей и других математико-статистических приемов обработки эмпирических данных. Однако все эти методы в основном представляют собой только технические приемы обработки фактических данных и позволяют выявить лишь некоторые статистические тенденции и закономерности.

В другой значительной работе Айзарда — книге «Общая социальная и региональная теория» (1968) — им и его соавторами сделан шаг в сторону социологии, анализа многорайонной социальной системы. Вскоре после выхода этой книги он обратился к исследованию «очеловеченной» окружающей среды. Первоначально Айзард и созданная им Ассоциация региональной науки весьма настороженно относились к географии, считая ее описательной наукой, далекой от использования математической и статистической техники расчетов. Затем,

с появлением теоретической географии, Айзард начал менять свое отношение к географии в целом. Он решил соединить экономический региональный анализ с экологическим.

В последних двух книгах — «Общность в искусстве, науке и религии: перспективы эволюции» (1997) и «Методы межрегионального и регионального анализа» (1998) Айзард предлагает новую логику систематизации методов и теорий региональной науки (схема 40), отмечает продуктивность физических и химических моделей и аналогий, считая, что существует много общих черт между физикой и химией, с одной стороны, и региональной наукой, с другой. Так, он подчеркивает, что сегодня гравитационная модель и модель гравитационного типа широко применяются в экономике, географии, городском и региональном планировании и, конечно, в региональной науке. Эти модели используются для уяснения понимания торговли между регионами и государствами, миграций, трудовых поездок, лечебных поездок, поездок за покупками, путешествий в целях отдыха и других видов потоков в рамках урбанизированных территорий и систем регионов.

Подобные взгляды ученого-регионалиста могут вызвать сомнения и споры, но они представляют несомненный интерес как поиск новых методов геграфических исследований.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. В чем смысл теории «центральных мест», по В. Кристаллеру?

2. По каким направлениям развивал вышеназванную теорию А. Леш? Каково теоретико-методологическое значение построений этих ученых?

2. Каковы содержание и значение концепции диффузии нововведений в современной географии?

4. Дайте оценку достоинств и недостатков теории «полюсов роста» и «центров развития». Покажите на конкретных примерах некоторых регионов России и зарубежных стран возможности практического применения данной теории.

5. Каковы особенности основных направлений современных региональных исследований? Какие из них, по вашему мнению, имеют научно-практическое значение на нынешнем этапе социально-экономического развития России?

6. Что представляет собой «региональная наука», по У. Айзарду? Как она соотносится с социально-экономической географией? Как и почему изменялось ее содержание во второй половине XX в.?

Схема 40

Система методов современной региональной науки (по У. Айзарду)

Литература

Айзард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах. М., 1966.

Американская география / Пер. с англ. М., 1957.

Бунге В. Теоретическая география / Пер. с англ. М., 1967.

Гладкий Ю.Н., Чистобаев А.И. Регионоведение. М., 2000.

Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры: история географических идей / Пер. с англ. М., 1988.

Леш А. Географическое размещение хозяйства / Пер. с нем. М., 1959.

Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихтер С.Б. География мирового хозяйства. М., 1999.

Мерлен П. Город. Количественные методы изучения. М., 1977.

Семевский Б.Н. Теоретическая экономгеография. Л., 1981.

Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., 1973.

Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии / Пер. с англ. М., 1968.

Харвей Д. Научное объяснение в географии / Пер. с англ. М., 1974.

Экономическая и социальная география: Основы науки. М., 2003.

Часть III
Учение о выражении в географии

Научные достижения становятся движущей силой развития общества тогда, когда эти достижения передаются для практического использования. Географические модели, прогнозирование, образование с помощью специальных географических языковых средств формируют географическую культуру. Это, в частности, выражается в «географизации» мышления на современном этапе, когда географический (пространственно-временной) подход становится общенаучным.

Глава 12
Проблема языка в географии

> Языки — это ключ или вход к наукам и только. Презрение к первым падает на вторые.
>
> *Жан Лабрюйер*

Место и значение языка науки

Одним из важнейших путей изучения методологических проблем науки является изучение ее языка, так как в определенной мере именно язык науки — своеобразное «окно» в научное мышление, ибо научное знание существует, сохраняется и передается не иначе, как в форме языка. Если бы знание не было выражено с помощью языка, им нельзя было бы оперировать в обществе. Любая информация может быть передана только в том случае, если будет выражена в какой-нибудь чувственно воспринимаемой форме: словесном описании, рисунке, макете, т. е. можно говорить о том, что мысль как идеальная

сущность материализуется в языке. Поэтому изучение научной мысли неизбежно приводит к анализу языка науки.

Все общественные науки работают на создание гармонии человека с себе подобными на всех уровнях — от личности и микроколлективов до классов и человечества в целом. Все естественные науки работают на гармонию между человеком и его природной средой, изучая последнюю и создавая промежуточные системы, преобразующие оба взаимодействующих элемента. Изучение языка науки призвано помочь развитию науковедения для правильной организации науки, как силы, ускоряющей научно-технический, а в конечном итоге, социально-экономический прогресс.

В первом приближении можно с достаточным основанием утверждать, что, изучая язык науки, можно вполне адекватно судить о содержании этой науки. Нет других доступных путей исследования научной мысли, кроме как через анализ языка, так как в идеальную область мысли человек не способен проникнуть без материальных посредников — звуков, письменных знаков и др. Поэтому анализ языка науки является объективным методом исследования научной мысли. Однако язык является своеобразным вхождением в научную мысль, причем не прямолинейно, а опосредованно. Поэтому исследование языка определенной науки неспециалистом не может привести к положительному результату.

Любая наука в процессе познания сущности изучаемых объектов и явлений формирует свой собственный набор, или систему, терминов. Последние представляют собой определенные слова, которые вместе с разговорным языком и образуют *язык науки*, ее специальную лексику (Симонов, 2000). Соотношение обыденных слов и специальных терминов несет в себе информацию о состоянии науки, раскрывают порой неосознанные тенденции в стратегии научного поиска и текущие его результаты.

Количество терминов в языке, в конечном счете, отражает словарный запас науки. Чем он богаче, тем, вероятно, более сложным он представляется в трудах ученых. В противном случае должна объективно существовать определенная необходимость подчеркивать в изучаемых объектах существующее разнообразие их свойств и тем самым наращивать объем специальных терминов. В разных отраслях знания, даже в рамках одной науки количество терминов неодинаково. Поэтому можно ожидать, что в каждой отрасли знаний существует

некоторое соотношение разноплановых терминов. В силу этого можно говорить о наличии в каждой из наук своей системы терминов.

У возникновения каждого нового термина есть своя особая специфика, ведь каждый из них создавался для строго определенных целей.

Любая из наук ставит перед собой и последовательно или параллельно решает пять задач возрастающей сложности: описание, объяснение, прогнозирование поведения, управления поведением и создание объектов с заданными свойствами. Это как бы пять генеральных целей науки. Только три первые цели из них относятся к фундаментальным. Предполагается, что в составе терминов каждой науки существуют свои «описательные», «объяснительные», «прогнозные» и иные термины. Только на базе хорошего и целенаправленного описания может возникнуть объяснение сущности объекта. Решение задач объяснения может потребовать создания новых «объяснительных терминов».

Описательные термины чаще всего являются родовыми понятиями, которые классифицируют и делят иногда на виды, прежде чем думать о том, как, где, когда и каким образом тот или иной объект или явление имели место. Конечный продукт описаний в географических исследованиях — классификация объектов (и, стало быть, соответствующих им понятий) или районирование территорий. Исследования Ю.Г. Симонова показали, и он это подчеркивает, что **описательные термины чаще представлены одним словом, которое грамматически является существительным или прилагательным (если главный термин является понятием родовым).**

Менее понятно, каким образом можно выделить «объяснительные термины». Любое объяснение должно включать привязку к месту и времени возникновения или к какому-либо способу (механизму) образования. К этой группе относятся все понятия, которые возникли в ходе генетического анализа мира явлений и предметов, интересующих географов.

Например, термины *аллювий*, *пролювий* и некоторые другие в литологии и геоморфологии возникли в ходе изучения происхождения некоторых типов рыхлых отложений и соответствующих им форм рельефа. Указанные термины изначально выделялись для того, чтобы с их помощью указать на то, что в образовании были задействованы различные факторы, или на то, что возникали они в различных условиях.

В объяснительных терминах иногда подчеркивается место образования того или иного явления.

Таков термин *«конечная морена»*. Известно, что она образовалась у края ледника. Из этого словосочетания «вычитывается» особый механизм образования термина (она образовалась у края ледника). К «месту» образования явления «привязаны» такие термины, как «береговой вал», «долинные ветры», «бризы» и т. п. Есть еще одна группа «объяснительных терминов», которые мы используем для того, чтобы расположить явления во временной ряд: «пойма», «первая надпойменная терраса», «вторая надпойменная терраса», «третья» и т. д. В геоморфологических описаниях они нужны только для того, чтобы проследить, как шло формирование *«речной долины»*. Если первый из них — «пойма» — имеет описательное содержание, то все последующие образуют относительную хронологическую последовательность в истории событий. И нужны они данной географической науке для того, чтобы «объяснить», как шло формирование долины. Используя их, геоморфолог сможет описать историю развития долины, т. е. раскроет то, каким образом данная долина образовалась. И, наконец, есть еще одна группа терминов, созданных для целей объяснения. Они как бы отвечают на вопрос: «Как образовались те или иные объекты?». В геоморфологии к этому классу терминов относится, например, такой термин, как *«конус выноса»*. Из его описания следует, что конус образовался с помощью «выноса» материала. Такое разделение терминов существует во всех географических науках и, вероятно, во всех науках о Земле.

Анализируя смысловую структуру используемых географией терминов, нельзя не заметить, что практически во всех географических науках преобладают описательные термины, заимствованные из обиходного национального языка и частично переведенные с других языков. Терминов, которые используются для объяснения природы географических явлений, заметно меньше.

Среди объяснительных преобладают термины, связанные с местоположением того или иного явления. Это, вероятно, обусловлено тем, что география всегда несколько более тяготела к пространственному, а не временному анализу явлений. То, что географию вслед за И. Кантом часто относили к хорологическим наукам, имеет определенные основания в ее языке. Объяснительные термины, тяготеющие к историческому анализу (*разделяющие объекты по генезису*), чаще встречаются в геоморфологии, к которой явно тяготеет палеогеография. В экономической географии они вообще достаточно редки. Термины, раскрывающие особенности механизмов образования изучаемых объектов, в физической географии встречаются чаще всего

в гляциологии, а в экономической географии — в географии сельского хозяйства. Причины такого повышенного интереса к «механизмам» географических явлений у этих двух географических дисциплин неочевидны и требуют специальных исследований. Таковы первые итоги проведенного анализа языка географических наук.

Мышление состоит из ряда последовательных процессов: восприятия, познания и выражения, между которыми имеются существенные различия, хотя как процесс они едины. Воспринимая реальный мир, мы отображаем его в чувственных образах, оторванных от реальности, т. е. создаем идеальные сущности. Познаваемый мир отражается в понятиях, в мысленных называниях создаваемых образов. Чтобы передать другому лицу эти названия, мы выражаем их в языке.

Вполне понятно, что не все объекты восприятия могут быть отражены в понятиях, и не все понятия могут быть выражены в языке. Поэтому полагать, что язык науки в полной мере совпадает с содержанием, было бы упрощением. К тому же язык выражает понятия, следовательно и объекты, своеобразно, так как имеет ограничения в средствах, из-за чего язык полон синонимии, омонимии, метафор и других средств, которые никак не связаны с объектом.

Второй важной особенностью языка, из-за которой он не может считаться абсолютно точным показателем науки, является отсутствие тождества между «словарем» и «энциклопедией». Под «словарем» понимается словарный состав языка, а под «энциклопедией» все «внеречевые силы» — ситуация, знание мира, профессионализм, общественные привычки и т. д.

Сделав эти необходимые ограничения, перейдем к определению понятия языка науки. Под *языком науки понимается система знаков, использующихся для выражения умозаключений, понятий, законов и теорий науки*. Как указывается в этом определении, язык представляет собой не случайный набор знаков, а их *систему*, т. е. в языке науки каждый знак имеет свое место и входит в определенные отношения с другими знаками. Под *знаком* обычно понимают материальное явление, применяемое для указания, замещения, обозначения других предметов.

Чтобы более четко представить связь между восприятием и выражением, нужно иметь в виду, что в результате восприятия возникает *образ предмета*. Этот образ идеален, но вполне точно отражает предмет и похож на него. Знак же, который призван «заместить» этот предмет, материален, но он может быть похожим на него, может быть и непохожим. Так, например, для

выражения образа сосны мы можем нарисовать ее или сказать слово «сосна». Вполне очевидно, что в первом случае знак вполне похож на объект, во втором — нет, но в обоих случаях мы имеем дело с материальными явлениями: рисунком на бумаге и звуковой волной, сотрясавшей частицы воздуха. Как более частный случай знака, в научном языке используется символ, который также материален, но не похож на объект. Пять букв слова «сосна», написанные на бумаге, символизируют реальный предмет, хотя они ни в коем случае не похожи на древесное растение из хвойных. В науке вообще, и в географии в частности, используется широкий спектр логических, математических, химических, картографических символов.

Научный язык создается на базе естественного языка, поэтому избежать синонимии и омонимии не всегда удается. Закрепление определенного значения за знаком идет договорным способом и по мере развития науки. Поэтому более развитые естественные науки и математика обладают языком, состоящим из знаков с достаточно жесткими значениями. Что касается географии, то она оперирует все еще слабо формализованным языком; он еще мало чем отличается от естественного языка.

Надо сказать, что естественной причинной связи между знаком и предметом не бывает. Отсюда проистекает то, что один предмет и одно понятие могут быть названы по-разному даже в пределах одной науки, не говоря уже о различных национальных языках. Например, основное понятие физической географии называется даже в пределах одной работы то природно-территориальный комплекс (ПТК), то геосистема, то ландшафт. Это обстоятельство порождает иллюзию свободы знака. Однако произвольна лишь форма знака, но не обозначаемый им предмет. Это последнее достаточно четко видно на примере картографического языка. Можно подобрать любой цвет для фона, его можно заменить штриховкой или же простым ареальным контуром. Но при всех случаях реальная действительность, в данном случае распространение явления, должна быть отражена в соответствии с реальностью, хотя знак может быть подобран любой.

Многие знаки имеют значение только в кругу определенной деятельности или теоретической системы. Различие профессиональных языков среди ученых — это отражение объективной специализации исследований. Если бы было не так, то любой желающий мог бы понимать тексты из любой области науки точно так же, как мы понимаем тексты о повседневной

жизни на любом языке, обратившись к соответствующему словарю. Однако научные тексты, написанные на родном читателю языке, зачастую непонятны непосвященному, ибо, понимая слова, он не понимает их смысла, поскольку не владеет «энциклопедией» той науки, о которой читает.

Все эти нюансы языка, относящиеся к смыслу знаков, т. е. к информации о действительности, заключенной в знаках, изучаются разделом семиотики, называемом *семантикой*. *Язык* — это не случайный набор знаков. Он включает и правила, по которым они сочетаются. Сочетание знаков в языке изучается вторым разделом семиотики — *синтактикой*. Синтаксис различных языков построен по-разному. Однозначным, жестким синтаксисом обладают логический и математический языки, где знаки функционируют по строгим правилам логического и математического исчисления. Сравнительно строг синтаксис картографического языка, где несколько способов изображения сочетаются между собой достаточно однозначно. Например, на послойную окраску вряд ли кто-нибудь будет пытаться наложить цветовой фон. Однако использование разных способов изображения допускает варьирование ими.

Синтаксис естественного языка подчиняется правилам грамматики.

Третьим разделом семиотики является *прагматика*, которая изучает отношение субъекта познания к знаковой системе. Прагматику обычно связывают с пониманием знаков языка субъектом познания, а в более широком толковании — интерпретатором. В этом последнем случае прагматика выходит на создание информационно-поисковых систем на основе ЭВМ. ЭВМ не является субъектом познания, но служит интерпретатором, и в этом качестве ее отношение к знаковой системе вполне определенно: только наличие полного «словаря» науки, соответствующего ее «энциклопедии», может обеспечить надежную работу информационных систем. Если для человека нет необходимости совпадения «словаря» и «энциклопедии», то для машины это обязательно.

Вербальный язык

Что касается профессиональных языков, то самым естественным является подразделение их на две большие группы: *естественные* и *искусственные*.

Первые представляют собой фонограммы, т. е. словесные символы, вышедшие из национальных языков, почему они также называются вербальными, вторые — различные графические способы выражения и идеограммы, т. е. логические и математические символы.

Вербальный язык подразделяется на неспецифический, или разговорный, и специфический, или научный. Последний представлен научными терминами, которые сформированы на базе неспециального словаря. Однако словам разговорного языка по мере развития науки придаются все более строгие значения. Кроме того, научные термины создаются путем словообразования на основе также естественного словаря, причем иногда путем применения аббревиатуры. Это, например, саморегуляция, вуз, ТПК, ПТК и т. д. В любом случае научные термины объединяются в синтаксические группы посредством слов обычного языка и по правилам грамматики того языка, на котором высказываются мысли.

Так как термины образуются из обычных слов, они имеют *буквальное значение* и *смысловое содержание*, т. е. в семантическом отношении проявляют определенную двойственность. Буквальное значение определяется зарегистрированными в словаре значениями отдельных слов, входящих в состав термина. Смысловое содержание термина обусловлено тем понятием, которое оно выражает. Удачный термин для выражения понятия не всегда создается сразу. Обычно сначала появляется сочетание слов для описания явления, и только затем придумывается слово, которое превращается в термин.

Таким образом, между понятием и термином, опосредующим звеном выступает определение понятия. Поэтому термин и понятие никоим образом нельзя отождествлять. Понятия развиваются по мере углубления знания, т. е. обладают «всеобщей гибкостью». Для терминов желательна устойчивость, так как они представляют собой сигналы и, чтобы быть понятными, т. е. из чисто прагматических соображений, они должны быть, по возможности, однозначными и консервативными. Именно эти свойства способствуют устойчивости научных систем. Если бы термины в своем изменении следовали за понятиями, изменение объема и содержания которых происходит постоянно, то никакая наука не могла бы создаваться как определенная область знания и отрасль практической деятельности. Примером большой устойчивости терминов являются такие, как атом, элемент, жизнь, человек, которые

выражают фундаментальнейшие понятия естествознания и социологии и сохраняют свои внешние словесные оболочки, несмотря на громаднейшие изменения объема и содержания этих понятий, обеспечивая устойчивость фундаментальных наук. Именно в попытках примирить требования постоянства, краткости и точности ученые заимствуют иностранные термины, так как слова родного языка в массе полисемичны.

Естественный язык относительно самостоятелен, хотя он, конечно, тесно связан с мышлением. Поэтому люди разных национальностей по-разному выражают одно и то же понятие. Ландшафт, пейи, крайобраз, местность или урочище на разных языках означают примерно одно и то же. Для ликвидации такого разнобоя в науке работают терминологические комиссии, вводятся стандарты, но все же развитие науки не всегда конвенционально, и поэтому полностью избежать терминологического разнобоя вряд ли когда-нибудь удастся, хотя договориться кое о чем удается. Например, за обыденными словами «местность» и «урочище» в нашей географической литературе закреплены определенные понятия, отражающие морфологические части ландшафта, а также определенные ранги территориальной дифференциации ландшафтов.

Однако требование консервативности относится к отдельным терминам. Вся совокупность терминов, или терминосистема науки, безусловно, изменяется и развивается вместе с наукой. Выделяются две основные причины подвижности терминосистем: углубление и расширение сферы собственно географических исследований и развитие междисциплинарных исследований.

Первая причина приводит к появлению терминов для выражения новых понятий. Причем этот процесс может идти за счет терминотворчества. Чаще всего при этом используются в качестве основы мертвые языки. Большой резерв представляют и местные географические термины национальных языков. Так, развитие мерзлотоведения на материалах Сибири ввело в мировую геокриологическую и географическую терминологию такие якутские слова, как алас, булгуннях, тарын и т. д.

Вторая причина приводит к внедрению в географию инонаучных терминов. В географии функционирует большое количество терминов из многих наук о Земле. Много терминов введено из философии и фундаментальных естественных наук, особенно из биологии. В последние годы много терминов заимствовано из общей теории систем, кибернетики, техники:

система, геосистема, целостность, управление, устойчивость, допустимая нагрузка и т. п. Такой межнаучный обмен приводит к появлению терминов-омонимов, которые в каждой теоретической системе выражают если не различные, то вполне специфические сущности. Некоторые из них выражают различные понятия. Например, топология геосистем вряд ли имеет точное соответствие с одноименным разделом математики.

Омонимия, как неизбежный процесс развития терминосистем, отражающая объективное движение научной мысли, не представляет вреда, тогда как синонимия, отражающая субъективные, внутринаучные несогласованности, нежелательна, хотя и трудноискоренима.

В целом, за некоторыми исключениями чисто субъективистского терминоиспользования и терминотворчества, между объективными и субъективными факторами движения терминосистем невозможно положить непроходимую грань. Но все же терпимое отношение к мнению других, самокритичность, более активная работа и профессионализм терминологических комиссий, ответственность редакторов и редакционных коллегий, а также системы научной цензуры — института рецензентов, могли бы значительно более эффективно управлять функционированием терминосистем и обуздать терминологический хаос, постоянно отмечаемый в современной географии.

Упорядочение терминологических систем часто становится непосредственным орудием научного исследования. В частности, имеющийся опыт составления базы данных для географических информационных систем с использованием компьютера свидетельствует о необходимости введения в него всего «словаря» географической науки.

Важная сторона обсуждаемого вопроса заключается в том, что уже сам термин является ступенью формализации, так как многословное описание заменяется одним словом. Переход от термина к индексу, хотя бы в виде «Чернозем — Ч», не составляет труда, а это уже шаг к кодированному машинному языку. Для того чтобы ЭВМ воспринимала информацию о географическом объекте, ее необходимо формализовать и закодировать.

В системе географических наук сформировалось множество специальных научных терминов, что требует их определенной классификации, ранжирования.

По мнению В.П. Максаковского, *язык географической науки включает следующие компоненты:*

1) понятия и термины;

2) факты, цифры, даты;

3) географические названия;

4) географические представления (образы).

Он также предлагает выделение *пяти рангов понятий*.

К *понятиям первого ранга* отнесены наиболее значимые из них:

а) общенаучные и общегеографические понятия (биосфера, географическая оболочка, географическая среда, географическое положение, геосистема, ноосфера, ойкумена, природная среда, районирование, страна, территория);

б) *физико-географические и смежные понятия* (атмосфера, биогеоценоз, географический пояс, гидросфера, климат, ландшафт, литосфера, материк, природная зона, природный комплекс, рельеф, экосистема);

в) понятия географического ресурсоведения и геоэкологии (биологические ресурсы, водные ресурсы, опустынивание, особо охраняемая территория, возобновимые ресурсы, мониторинг, природно-ресурсный потенциал, ресурсосбережение, экологический кризис);

г) понятия географии населения, геодемографии и этнографии (городское поселение, демографическая политика, естественное движение населения народонаселение, плотность населения, раса человеческая, сельское расселение, урбанизация, этническая общность);

д) понятия социально-экономической и политической географии (географическое разделение труда, геополитика, инфраструктура, межотраслевой комплекс, мировое хозяйство, территориально-производственный комплекс, региональная политика, территориальная общность людей, территориальная организация общества, территориальная структура, экономический район);

е) понятия рекреационной и медицинской географии (акклиматизации, здоровье, индустрия туризма, качество среды, курорт, природный очаг болезни, рекреационные ресурсы, рекреация, туризм);

ж) понятия картографии (аэрофотосъемка, картограмма, космическая съемка, масштаб, топографическая карта, профиль местности).

К *понятиям второго ранга* относятся производные от понятий первого ранга. К примеру, от понятия «природная зона» таковыми являются лесная зона, степная зона, саванна и т. д.; от понятия «урбанизация» — субурбанизация,

гиперурбанизация, рурбанизация; от «межотраслевого комплекса» — машиностроительный, топливно-энергетический, агропромышленный и другие комплексы.

Понятия третьего ранга — производные от понятий второго ранга. Возникают «цепочки» понятий типа урбанизация — гиперурбанизация — мегалополис, урбанизированный район, урбанизированная зона, или транспорт — сухопутный транспорт — автомобильный трубопроводный, железнодорожный транспорт.

К *понятиям четвертого ранга* В.П. Максаковский относит большинство научных терминов, обозначающих относительно узкие, специальные объекты и явления (атмосферное давление, соленость воды, муссон, аквакультура, внешнеторговый баланс, каботаж).

К *понятиям пятого ранга* относятся наиболее простые понятийно-обиходные термины (гора, река, пойма, рудник, село, мост, дорога).

Искусственные языки

В современной географии используются следующие невербальные средства выражения — *искусственные языки*: таблицы (матрицы), графики, диаграммы, рисунки, фотографии, аэро- и космофотоснимки, графические схемы, блок-схемы, индексы, математические, химические и редко логические символы.

Наиболее применяемыми средствами выражения являются матрицы, картосхемы и графики, а в учебных пособиях широко используются графические схемы. Приобретение последних лет — язык блок-схем.

Искусственные языки используются как раздельно, так и в комплексе друг с другом.

Матрицы применяются преимущественно для группировки количественных показателей, т. е. через матрицы географы выражают структуру изучаемых явлений в количественном отношении. Однако некоторые матрицы могут показывать наличие или отсутствие явления. При этом используются либо знаки «+», «–», либо цифры «1», «0». В легендах карт имеют место матрицы, выражающие и качество явления. Это случай, когда ячейки матрицы закрашиваются, что символизирует явление определенного качества — тип почв, вид ландшафта

и т. д. Основные элементы матрицы — строка, столбец и ячейка. По строке и столбцу располагаются характеристики или имена объектов, а ячейки заполняются искомыми величинами или другими характеристиками.

Картосхемы и *карты* — это язык, наиболее полно выражающий современную концепцию географии, ориентированную на изучение того, чем заполнено пространство и как в пространстве взаиморасположены географические объекты относительно друг друга. Основными свойствами карт и картосхем является планиметрическое подобие, из которого следуют наглядность и возможность измерительных работ, а также масштабность. Она позволяет изобразить объект в уменьшенном виде и обобщать сведения об объекте по мере уменьшения масштаба. Карты в их современном виде позволяют выразить географические знания о рядоположенности объектов. Большой интерес представляют картоиды, которые могут отобразить не только рядоположенность, но и пространственные латеральные отношения между объектами в геопространстве, т. е. картоиды за счет потери планиметрического подобия могут дать более глубокое представление об отношениях.

График — это геометрическое изображение явления в количественном выражении. Главными элементами графика являются аргумент и функция вида $Y = f(x)$, которые откладываются по осям абсцисс и ординат в прямоугольной сетке координат. Содержание выражаемой функциональной или корреляционной зависимости между аргументом и функцией заполняет пространство между осями координат.

Разновидность графического языка в ландшафтоведении — комплексный профиль, на котором наглядно видна связь между отдельными компонентами в качественном плане. Однако, наложив на профиль измеренные по карте или в натуре величины, можно получить и количественные характеристики.

На языке графических схем наглядно изображаются состав и строение исследуемых явлений в том виде, в каком это представляется исследователю. Наглядность представления о предметах, видимо, и предопределила широкое использование этого вида языка в учебных пособиях.

Фотоснимки, как бы они ни производились — с высоты ли человеческого роста, с самолета или из космического пространства, — дают плоское изображение земной поверхности. Подобие их оригиналу зависит от разрешающей способности аппарата, а также, конечно, от расстояния до объекта съемки. Во

всех случаях, однако, получается фиксированная картина природы, которую можно детально изучить, чего нельзя сделать при маршрутных и иных наблюдениях. Дешифрирование снимков производится в целях определения того, что чему соответствует, т. е. по существу, делается семантический анализ. Использование для съемки различных длин световых волн и разных спектров (светофильтры) позволяет получить разнообразные снимки для специальных целей, т. е. здесь речь идет о синтаксисе снимков, так же как и в любом виде языка науки.

Говоря о фотоснимках, необходимо отметить, что до сих пор плохо изучены информационные возможности наземного фотографирования. В географических текстах они используются не иначе как в качестве иллюстраций, что, наверное, недостаточно. Информация наземных снимков, конечно, качественно иная, чем информация аэрокосмических снимков — пространственно ограниченная и крупномасштабная. Большой масштаб, дешевизна, доступность, оперативность, независимость съемки от внешних факторов, погодного и экономического характера вполне могли бы компенсировать малую обзорность. Для исследований локального уровня они могли бы занять то место, которое сейчас заслуженно занимают аэрокосмические снимки в региональных и глобальных исследованиях.

Что касается *диаграмм*, то они также характеризует структуру объектов в количественном отношении в наглядной форме. Диаграммы и циклограммы строятся преимущественно по соотносительным, в основном процентным данным, что облегчает выяснение отдельных структурных частей объекта.

Индексы широко используются при картографическом изображении предметов и явлений. Они являются кодированием сведений и весьма экономны в смысле занимаемого места, что имеет немаловажное значение в картографии, где нагрузка карты служит одним из показателей прагматической ценности картографического изображения, а также для компьютеров, где объем памяти и логика операции дают предпочтение кодам. Следовательно, кодирование индексами представляется весьма перспективным путем развития языка географии.

Новый для географии *язык блок-схем* выражает структурно-функциональные связи явлений. Так, исследование функционирования ландшафта — дело сравнительно новое. Оно представляет алгоритмизацию и логизацию средств выражения, являет собой этап формализации представлений об объекте и используется преимущественно для выражения модели

объекта на этапе ограничения проблемы, чтобы четко представить себе структурно-функциональную схему объекта для составления исследовательских программ и выбора методов.

Наконец, *математические символы* используются в расчетных формулах, главным образом физических явлений, имеющих место на земной поверхности. Это наиболее простое выражение отношений. Если карты выражают рядоположенность, графики используются для выражения связей в статике, то формулы выражают именно динамику и отношения.

Конечно, географические объекты не механическое явление, которое всегда и во всех отношениях можно было бы описать математически. Тем не менее, происходящие в геосистемах явления все чаще стали получать математическое описание. Если бы географам удалось найти методы физического, скажем энергетического, выражения интегративных показателей геосистем, то математизация, которая сама по себе ориентирована на описание процессов, пошла бы быстрее.

Подобно всякому формализму, математический символизм имеет лишь служебное значение, позволяющее сокращенно, прямолинейно и логически непротиворечиво выразить форму мысли. Как формализмы в методе, так и математическая символизация в языке — этапы освоения и выражения действительности. Впрочем, все искусственные языки, в конце концов, нуждаются в вербальной интерпретации. Искусственные языки нельзя абсолютно отрывать от естественных. Первые лишь на время преодолевают такие недостатки естественных языков, как неопределенность, синонимия и другие. Например, слово «город» может означать и Нью-Йорк, и Вилюйск, тогда как пунсон определенного размера несет в себе дополнительную информацию. Тем не менее, значение размера пунсона в легенде карты получает вербальное объяснение.

Таким образом, исследование языка науки имеет двоякое значение:

1. Через язык можно проникнуть вглубь научной мысли и выяснить круг проблем науки, одни из которых имеют развитые средства выражения, т. е. в достаточной мере изучены; другие не имеют этого, следовательно, остаются малоисследованными. В этом аспекте исследование языка выступает как метод исследования самих научных систем;

2. Необходимость создания унифицированного «словаря», соответствующего уровню современных географических знаний — «энциклопедии», для географических информационных систем

в целях автоматизации исследований, включая компьютеры, делает исследование языка самостоятельной проблемой. Оно имеет решающее значение для внедрения в географию наиболее прогрессивных и перспективных методов научного исследования.

Методом исследования языка науки является анализ тезауруса словарей, энциклопедий, научных произведений и карт. Конечно, поскольку язык представляет систему знаков, постольку к языку науки, в данном случае географии, нужен семиотический подход (наука о знаках — семиотика). При этом семантическое рассмотрение объектов языкового исследования надо тесно увязывать с современными концепциями географии: территориальной дифференциации ландшафтов, наиболее полно изученной; радиального взаимодействия компонентов на основе балансовых методов; латерального взаимодействия ландшафтов на основе изучения горизонтальных потоков, пребывающих пока на стадии становления, и объемлющей все три названные концепции ритмических явлений — суточных, сезонных, внутривековых, сверхвековых и геологических ритмов.

Синтаксическое исследование необходимо направить в сторону разработки новых сочетаний знаков в географических произведениях для более адекватного выражения целей и результатов исследования. Исследование синтаксиса и должно быть направлено на усиление возможностей выражения динамических процессов и пространственных отношений ландшафтов в текстах, снимках и картах, а не дальнейшее накопление заполнительного содержания научных текстов и карт.

Прагматическое исследование должно быть направлено на упрощение классификаций, терминологии, легенд карт. В этом плане надо учитывать, что всякая наука имеет два рода продукции, которые можно, конечно, и дальше подразделять. *Первый* из них — изотерическая продукция, которая используется внутри научного сообщества. *Второй* — экзотерическая продукция, которая ориентирована на хозяйственную практику и на широкую публику. Изотерический язык может быть сколь угодно сложным, если его понимают внутри научного сообщества. Его «словарь» может быть сколь угодно экономным, так как внутри сообщества предполагается полное знание «энциклопедии». Но экзотерический язык должен быть синтаксически прост при семантической точности, его «словарь» должен соответствовать «энциклопедии». Короче говоря, он должен быть понят неспециалистами в лице инженеров, проектантов, хозяйственников, которые и являются основными потребителями

научной продукции, кроме тех случаев, когда наука делается для нее самой, что тоже необходимо, так как надо исследовать и саму науку.

Язык географической карты

Карты представляют собой тексты, «написанные» на особом языке. Картографическая знаковая система является языковым образованием. Рассмотренная в контексте семиотики, она обнаруживает весь спектр семиотических отношений — синтаксических, семантических и прагматических.

Известны замечательные слова Н.Н. Баранского о том, что «карта — второй язык географии» и притом язык и более экономный и более доходчивый. Он писал: «1) карта — альфа и омега географии, начальный и конечный момент географического исследования; 2) карта — стимул к заполнению пустых мест; 3) карта — средство к выявлению географических закономерностей; 4) карта — необходимый посредник между крайне ограниченным в охвате своего непосредственного наблюдения человеком и громадным по своим размерам объектом географического исследования; 5) карта — "второй язык" географии; 6) карта — один из критериев географичности»[1]. Можно сказать, что язык карты принципиально необходим географии.

Добываемые этой наукой знания в своей абстрагированной конкретности, в единстве общего и единичного выражаются преимущественно в картографической форме. Язык карты — это едва ли не основное средство выделения и «описания» объектов географического изучения, географического моделирования, фиксации географических теорий. Наконец, язык карты может рассматриваться как системообразующая основа всего цикла географических наук, ключ к пониманию их целостности. Он играет важнейшую роль в осуществлении познавательной и практической функции географии.

С помощью карт установлены многие географические законы, введены в «обращение» модельные теоретические конструкции пространственной структуры различных явлений, стали доступными наблюдению и изучению не обозреваемые аспекты действительности. От картографических образов-

[1] *Баранский Н.Н.* Методика преподавания экономической географии. М., 1960. С. 275—276, 290.

представлений берут начало многие научные географические понятия, вместе с новыми картами рождаются новые отрасли географии и направления научных поисков. С помощью карт регламентируются и планируются географические эксперименты, через их посредство идет внедрение новых методов исследования, внедрение результатов в практику.

Развитие интеграционных процессов в картографии, прогресс геоинформационного картографирования привели к развитию нового научного направления — **геоиконики** как науки о геоизображениях[1].

В последние десятилетия видное место в картографии заняла языковая концепция в разных ее модификациях. Истоки ее прослеживаются в трудах видных отечественных и западных картографов: М.К. Бочарова, М. Бертэна, А.Ф. Асланикашвили, Л. Ратайского. Сегодня эта концепция составляет как бы «третью силу» в теории картографии и развивается в нескольких направлениях: как «чисто» семиотический подход, как языковой подход и как соединение обоих этих подходов.

Анализ теоретической мысли за последние полвека показывает, что в картографии долгое время (с 40-х до начала 60-х годов XX в.) господствовала модельно-познавательная концепция, в значительной мере опиравшаяся на теорию картоведения, разработанную Н.Н. Баранским, К.А. Салищевым и их многочисленными последователями. Ее основные положения сводятся к следующему: картография — наука о познании действительности посредством картографического моделирования; карта — образно-знаковая модель действительности; картографическая генерализация — процесс целенаправленного отбора и обобщения показываемых объектов, способствующий более отчетливому проявлению основных элементов и связей, получению качественно новой информации; основные направления теоретических исследований — системный подход в картографии, картографическое моделирование, использование карт, развитие теории географической картографии; основные контакты — с географией и другими науками о Земле и обществе, с техническими науками, теорией и методологией, познания.

В начале 60-х годов XX в. возникает *коммуникативная концепция*, как отклик на внедрение в картографию информационных идей и компьютерных технологий и при этом некоторое удаление ее от материнской науки — географии.

[1] *Берлянт А.М.* Геоиконика. М., 1996.

Коммуникативная концепция трактует картографию как науку о передаче пространственной информации, как особую отрасль информатики, а карту рассматривает как канал информации, средство коммуникации между создателем карты и ее потребителем.

Главные положения теории языковой концепции сводятся к тому, что картография — это наука о языке карты, одна из отраслей семиотики, а, следовательно, карта — особый текст, составленный с помощью картографическом языковой системы. Основные направления исследований — развитие и совершенствование языка карты, его грамматики, методов автоматизированного конструирования картографических знаковых систем и текстов, а главные внешние контакты картографии видятся во взаимодействии с семиотикой, лингвистикой, теорией информации, компьютерной графикой, с географическими науками.

Геоиконика изучает общее свойство всех геоизображений: карт, электронных карт, аэро- и космических снимков, стереоизображений и компьютерных анимаций, трехмерных моделей и др.

Язык карты, как систему, образуют совокупности исходных элементов — знаков (словарь) и правила их комбинации в тексте (грамматика).

Основные функции языка карты — коммуникация, моделирование и познание. Карта представляет собой незаменимое средство хранения и передачи пространственной информации, обладает определенной информационной емкостью (объемом информации на единицу площади), которая в десятки и сотни раз превосходит информационную емкость печатного текста.

Будучи образно-знаковой моделью, карта является важным элементом эвристического мышления, создания картографического образа, который представляет собой пространственную комбинацию картографических знаков, воспринимаемую читателем карты или распознающим устройством. Под термином «пространственная комбинация» понимается совокупность картографических знаков с их сочетаниями, связями, таксономической соподчиненностью и группировками.

А.М. Берлянт ввел в научный оборот термин «геоизображение», под которым подразумевается *«любая пространственно-временная, масштабная, генерализованная модель земных (планетных) объектов или процессов, представленная в графической образной форме»*[1].

[1] *Берлянт А.М.* Геоизображения и геоиконика. М., 1990. С. 5, 40.

Так происходит обогащение понятийно-терминологического словаря картографии (и развитие этой науки), что не может не сказываться на системе географических наук в целом, на профессиональном географическом языке и методах исследования.

Из вышеизложенного вытекает, что все содержание карты можно рассмотреть как единство отображения двух сторон действительности: 1) пространства и 2) содержания. Первая сторона отражается пространственным «поведением» знака, вторая — закодированным в нем значением. Закодированное в знаках значение можно изложить гораздо шире и в любой степени детальности языком слов. Но конкретность, которую отображают знаки своим пространственным «поведением», никаким иным языком нельзя отобразить.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Какое значение языка в научном мышлении? В чем основные особенности языка науки?

2. Какие компоненты и характерные черты профессионального языка географа?

3. Как соотносятся научные понятия и термины? Приведите примеры четырех—пяти достаточно устойчивых терминов различных географических дисциплин и содержание понятий, выраженных этими терминами.

4. На основе ранжирования географических понятий, предложенного В.П. Максаковским, составьте три—четыре «цепочки» понятий — от первого до пятого ранга (типа «гидросфера—речная система—главная река—приток—пойма»).

5. Какие основные искусственные языки применяются в современной географии? В чем их особенности и преимущества перед вербальным языком? Приведите конкретные примеры нескольких видов искусственных языков.

6. В чем своеобразие и значение языка карты в географической науке?

7. Какую роль играет прогресс геоинформационного картографирования в развитии географических исследований?

8. Каковы содержание и научно-практическое значение нового научного направления — геоиконики?

Литература

Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М., 1983. С. 269—283.

Берлянт А.М. Геоиконика. М., 1996.

Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. М., 1986.

Калесник С.В. О языке научных работ // С.В. Калесник. Проблемы физической географии: Избр. тр. Л., 1984. С. 104—110.

Лютый А.А. Язык карты. М., 1981.

Лютый А.А. Язык карты: сущность, система, функции. М., 1988.

Максаковский В.П. Географическая культура. М., 1998.

Преображенский В.С., Александрова Т.Д. Система понятий комплексной физической географии // Советская география. Л., 1984. С. 95—105.

Симонов Ю.Г. Язык географии и система терминов в географических науках // Изв. АН. Сер. геогр. 2000. № 5. С. 8—15.

Четырехъязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии / Сост. И.С. Щукин. М., 1980.

Глава 13
Моделирование в географии

Существенная особенность модели заключается в том, что ее можно привести в действие и экспериментировать с нею. Это позволяет выявить возможности управления оригиналом и целенаправленного изменения тех или иных сторон его деятельности.

Ю.Г. Саушкин

Общие положения

Внедрение системной парадигмы в географию привело к широкому распространению методов моделирования при изучении территориальных систем. Отправным пунктом методологического обоснования моделирования геосистем является факт тесной связи моделирования с системным подходом. Моделирование, предполагающее установление определенного соответствия между моделью и «оригиналом», становится наиболее эффективным, когда сознательно опирается на системные представления об исследуемом объекте и модели. Системный подход позволяет ставить перед моделированием более четкие, конкретно сформулированные задачи.

Термин «модель» широко используется в различных сферах человеческой деятельности и имеет множество смысловых значений. Под *моделью* понимается упрощенное воспроизведение реальности, предположительно отражающее в обобщенной форме ее существенные черты и взаимосвязи. Научные модели используются для накопления и упорядочения наших знаний о различных сторонах действительности. Они применяются, чтобы познать действительность и служить для объяснения прошлого и настоящего, а также предсказания будущего и влияния на него. В логике под моделью понимается такой материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об

объекте-оригинале. В соответствии с данным определением модели моделирование представляет собой процесс построения, изучения и применения моделей.

Процесс моделирования включает три элемента: 1) субъект (исследователь), 2) объект исследования, 3) модель, опосредствующую отношения познающего субъекта и познаваемого объекта. Пусть имеется или необходимо создать некоторый объект A. Мы конструируем (материально или мысленно) или находим в реальном мире другой объект B — модель объекта A. Этап построения модели предполагает наличие некоторых знаний об объекте-оригинале. Познавательные возможности модели обуславливаются тем, что модель отражает какие-либо существенные черты объекта-оригинала. Вопрос о необходимости и достаточной мере сходства оригинала и модели требует конкретного анализа. Очевидно, модель утрачивает свой смысл как в случае тождества с оригиналом (тогда она перестает быть оригиналом), так и в случае чрезмерного во всех существенных отношениях отличия от оригинала.

Процесс моделирования обязательно включает и построение абстракций, и умозаключения по аналогии, и конструирование научных гипотез. Главная особенность моделирования в том, что это метод опосредованного познания с помощью объектов-заместителей. Модель выступает как своеобразный инструмент познания, который исследователь ставит между собой и объектом и с помощью которого изучает интересующий его объект. Именно эта особенность метода моделирования определяет специфические формы использования абстракций, аналогий, гипотез, других категорий и методов познания. Необходимость использования метода моделирования определяется тем, что многие объекты (или проблемы, относящиеся к этим объектам) непосредственно исследовать или вовсе невозможно, или же это исследование требует много времени и средств.

Модели в географии выполняют разнообразные функции. Выделяют следующие функции моделей:

- *психологическую* — возможность изучения тех объектов и явлений, которые чрезвычайно трудно исследовать иными методами;
- *собирательную* — определение необходимой информации, ее сбор и систематизация;
- *логическую* — выявление и объяснение механизма развития конкретного явления;

• *систематизирующую* — рассмотрение действительности как совокупности взаимосвязанных систем;

• *конструктивную* — создание теорий и познание законов;

• *познавательную* — содействие в распространении научных идей.

В отличие от других средств познания, модель, оставаясь средством, сама в то же время служит объектом исследования. При этом совершенно несущественно, создается ли модель руками человека или в качестве моделей используются природные объекты, теоретические концепции, различные знаковые системы, выработанные в науке. Карта, описание, ключевая площадка равным образом могут служить моделью исследуемого объекта. Поэтому в самом широком смысле слова всякое познание можно трактовать как моделирование. Когда «я что-то знаю», — это означает, что в моем мозгу имеются модели, отражающие объект. Отождествление модели и теории, модели и знания вообще имеет гносеологическое основание в том, что формирование модели тесным образом связано с предшествующим знанием. Модель, в конечном итоге, это то, что остается после сведения проблемы к прежнему знанию.

Поэтому моделируется то, что остается не сведенным к известному. Отсюда и возникает вполне законная путаница между теорией и моделью. Однако между ними существует та значительная разница, что теория есть обобщение, а модель лишь ограничивает проблему при помощи прежних теорий. Следовательно, модели предшествуют непосредственным процедурам и операциям наблюдения, которые через сложную цепь анализа и группировки фактов, выведения эмпирических зависимостей, правил и законов приводят к формулировке теорий.

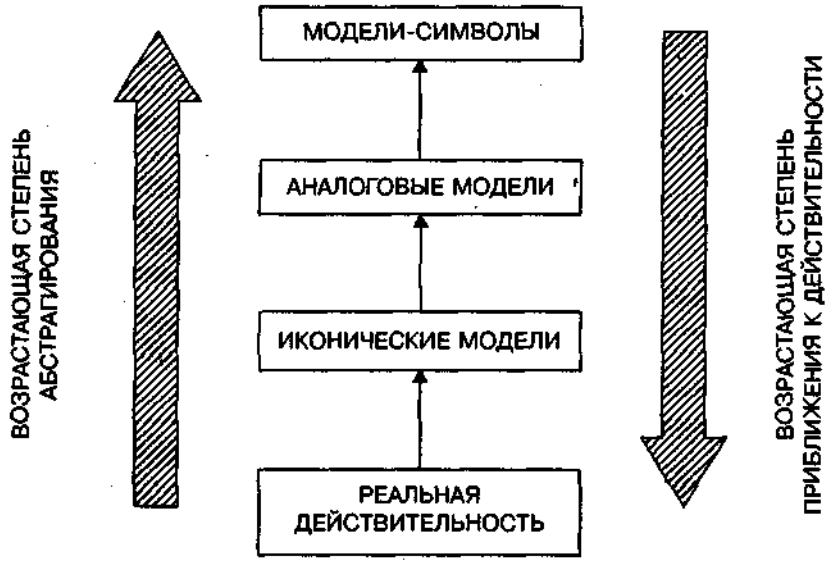
Одной из важнейших характеристик модели является *упрощенное представление объекта*. При моделировании исследователь всегда абстрагируется от ненужных в данном отношении деталей объекта. Но это упрощение несколько иного рода, чем упрощение, которое присуще любому другому элементу знания. Приведем простой пример. Закон географической зональности, как одна из сторон теории территориальной дифференциации ландшафтов, адекватно отражает наличное разнообразие природы земной поверхности. Но карта типов местности как модель той же природы, совершенно непохожа на природу с ее лесами, степями и т. д. — это всего лишь лист разукрашенной бумаги. Однако такая разница существует

лишь в обычном смысле слова. В самом деле, этот разукрашенный лист бумаги также является изоморфным изображением реальности в уменьшенной, упрощенной, условной форме. Кроме того, многие модели вполне схожи с объектом или даже являются непосредственными частями объекта. Почвенный шурф, например, используемый в качестве модели типа почв для почвенных и ландшафтных исследований, является реальным разрезом реальной почвы. Поэтому указанная разница между моделью и теорией указывает лишь пределы возможного упрощения объекта, не теряя при этом изоморфности модели и объекта.

Модель есть некая вспомогательная система, изучение которой проще, доступнее, чем изучение самого объекта. Но эта система, чтобы давать достоверную информацию о самом объекте, должна находиться в определенном соответствии с этим последним. Сама эта промежуточная система может быть самой разнообразной — вещь, идея, символ равным образом могут выполнять функцию модели (схема 41).

Схема 41

Трехстадийный процесс построения моделей с возрастающей степенью абстрагирования (по П. Хаггету)



Главная цель моделирования в географических исследованиях — выявление условий формирования, функционирования и развития территориальных систем, их взаимодействия с природной средой в связи с прогнозированием дальнейшего развития.

Фундамент любой науки составляют концептуальные модели. С позиций экономико-географической науки и теории системного анализа изучение взаимоотношений природы и общества можно свести к разработке концептуальной модели взаимодействия сложных производственно-территориальных управляемых систем и саморегулирующихся природных экосистем.

В современных географических исследованиях моделирование применяется для решения следующих задач:

1. Выявление и изучение факторов территориальной организации природы и общества.

2. Исследование структуры и функциональных зависимостей между компонентами геосистем, объясняющих характер внутрисистемных связей и формирующих поведение системы.

3. Рассмотрение динамики развития территориальных систем на разных этапах их исторического развития.

4. Выявление и количественная оценка тесноты взаимосвязей между компонентами геосистем как внутри системы, так и между системой и средой.

5. Разработка обобщающих (интегральных) показателей устойчивого функционирования и развития геосистем под воздействием различных факторов.

6. Исследование наиболее существенных свойств природных территориальных природных и хозяйственных систем — продуктивности, устойчивости, стабильности и др.

7. Оценка степени антропогенного воздействия на природные системы.

8. Географическое районирование и типология территориальных систем.

9. Исследование динамики геосистем в целом и ее отдельных элементов.

10. Прогнозирование развития геосистем в определенный отрезок времени.

11. Научное обоснование управления геосистемами.

Географические объекты и явления представляет собой обширнейший плацдарм для приложения самых разнообразных моделей. Однако при их моделировании возникают существенные

трудности, связанные с тем, что модель представляет собой упрощение реальной системы. Поэтому она не может полностью описать поведение реальных объектов, а в лучшем случае объясняет лишь некоторую малую часть действительного функционирования систем в целом. Другая сложность заключается в выборе правильного способа построения модели, который, с одной стороны, был бы как можно проще, с другой — позволял лучше интерпретировать полученные результаты. Значительные затруднения связаны с большим количеством исходной информации, используемой при построении математических моделей, и ее неоднородностью. В результате этого многие модели обладают рядом недостатков. Вот наиболее распространенные из них: 1) многие модели неверно описаны; 2) модели часто описываются упрощенно, без деталей, необходимых для понимания их работы; 3) цели выглядят так, будто их сформулировали уже после построения моделей; 4) разработчики моделей редко интересуются разбросом (статистическими характеристиками) величин, генерируемых моделью.

Другие трудности обусловлены особенностью самой математики, которая развивалась на протяжении многих столетий в основном в связи с потребностями физики и техники. Но главные причины этого заложены в природе географических объектов и процессов, в специфике географической науки. Главным объектом изучения географии являются территориальные природные и социально-экономические системы, которые в соответствии с кибернетическим понятием относятся к сложным системам. Важным свойством любых систем, в том числе территориальных, является эмерджентность — наличие таких качеств, которые не присущи ни одному из элементов, входящих в систему. Поэтому для понимания особенностей функционирования этих систем недостаточно рассмотрения только отдельных элементов. Сложность системы определяется количеством входящих в нее элементов, связями между этими элементами, а также взаимоотношениями между системой и средой. Территориальные комплексы обладают всеми признаками очень сложной системы. Они объединяют огромное число элементов, отличаются многообразием внутренних связей и связей с другими системами (природная среда, хозяйство, население и т. д.). В народном хозяйстве взаимодействуют природные, технологические, социальные процессы, объективные и субъективные факторы.

Поэтому часто сложность территориальных систем рассматривалась как обоснование невозможности ее моделирования,

изучения средствами математики. Однако в принципе моделировать можно объект любой природы и любой сложности. И как раз сложные объекты представляют наибольший интерес для моделирования; именно здесь моделирование может дать результаты, которые нельзя получить другими способами исследования. Потенциальная возможность математического моделирования любых географических объектов и процессов *не означает ее успешной осуществимости, а зависит* и от уровня развития географических и математических знаний, имеющейся конкретной информации и вычислительной техники. Кроме того, всегда останутся проблемы, которые не поддаются формализации, и в этом случае математическое моделирование недостаточно эффективно.

Длительное время главной трудностью практического применения математического моделирования в географии было наполнение разработанных моделей конкретной и качественной информацией. Точность и полнота первичной информации, реальные возможности ее сбора и обработки во многом определяют выбор типов прикладных моделей. С другой стороны, исследования по моделированию территориальных систем выдвигают новые требования к системе информации. В зависимости от моделируемых объектов и назначения моделей используемая в них исходная информация имеет существенно различный характер и происхождение. Она может быть разделена на две категории: о прошлом развитии и современном состоянии объектов и о будущем развитии объектов, включая данные об ожидаемых изменениях их внутренних параметров и внешних условий (прогнозы). Вторая категория информации представляет результат самостоятельных исследований, которые также могут выполняться посредством моделирования. Многие географические процессы характеризуются закономерностями, которые можно выявить только на основе большого количества наблюдений.

Другая проблема порождается динамичностью географических процессов, изменчивостью их параметров и структурных отношений. Вследствие этого они должны постоянно находиться под наблюдением, чтобы иметь устойчивый поток новых данных. Поскольку наблюдения за географическими процессами и обработка эмпирических данных обычно занимают довольно много времени, то при построении математических моделей экономики требуется корректировать исходную информацию с учетом ее запаздывания.

Познание количественных отношений географических процессов и явлений опирается на соответствующие измерения. Точность измерений в значительной степени предопределяет и точность конечных результатов количественного анализа посредством моделирования. Поэтому необходимым условием эффектного использования математического моделирования является совершенствование системы географических показателей. Применение математического моделирования заострило проблему измерений и количественных сопоставлений различных аспектов и явлений социально-экономического развития, достоверности и полноты получаемых данных, их защиты от намеренных и технических искажений.

Классификация моделей

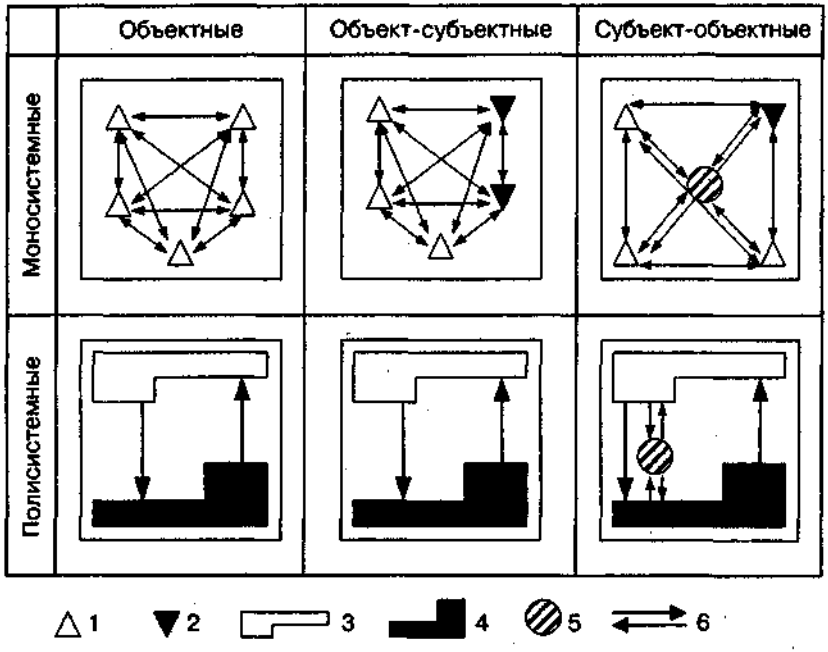
Множественность определения моделей и их функций приводит к появлению большого количества подходов к их классификации и типологии (схема 42). По форме представления информации модели делятся на *материальные* и *идеальные*. Группа материальных моделей (субстрактно подобные, геометрические, аналоговые, изоморфные) традиционны в географии. Это различные карты и макеты, воспроизводящие природные и социально-экономические объекты. Идеальные модели в зависимости от степени формализации делятся на *неформализированные (концептуальные), частично формализированные* и *вполне формализированные* (математические и информационные). Концептуальные модели составляют фундамент любой науки. В географии наибольшее значение имеют такие концептуальные модели, как теория зональности, учение о биосфере В.И. Вернадского, концепция геосистемы В.Б. Сочавы и др. В частично формализованных моделях формализация информации осуществляется с помощью графических средств, рекомендаций, нормативных актов и т. п. Полностью формализованные модели отличаются высокой степенью абстракции и использованием богатейшего аппарата прикладной математики.

Р.Дж. Чорли предложил структурную классификацию моделей, применяемых в географии:

I. *Модели — аналогии с естественными системами:* а) исторические аналогии; б) пространственные аналогии.

Схема 42

Основные типы моделей, используемых в географии (по: «Охрана ландшафтов: Толковый словарь»)



Компоненты: 1 — природные; 2 — технические. Территориальные подсистемы: 3 — природные; 4 — технические; 5 — субъект (компонент или подсистема); 6 — связи

II. *Модели — специализированные системы:* а) конструкции (подобия и аналогии); б) математические (детерминистические и стохастические).

III. *Модели — общие системы:* а) синтетические; б) частичные; в) «черные ящики».

Различают также *описательные модели*, которые описывают реальные объекты с помощью определенной терминологии, и *нормативные*, которые используются для прогнозирования развития систем. Если описательные модели направлены на исследование структур равновесия, их называют *статическими*; если упор делается на изучении процессов

формирования и развития систем, модели являются *динамическим*. Рассмотрение временных явлений проводится в рамках *исторических* моделей. Если модель выполняет функцию упорядочения и систематизации информации, она называется *классификационной (таксономической)*.

В зависимости от соотношений, используемых в моделях, они делятся на *детерминистические* и *стохастические*. Первые позволяют полностью предсказать развитие моделируемой системы во времени и пространстве, основываясь на известных условиях и соотношениях. Стохастические (вероятностные) модели, напротив, основаны на случайных величинах. Они используются для обобщения событий, которые детерминированы различными факторами, а также для описания событий, на которые влияют случайные условия.

Согласно другой классификации модели делятся на две большие группы: вещественные (или материальные) и логические (или идеальные).

Вещественные модели существуют объективно, т. е. вне человека и его сознания. Они могут быть созданы руками человека из различных материалов с соблюдением геометрического подобия для получения наглядного образа действительности в экспериментальных или иных познавательных целях. К ним, например, относится ящик с песком, где можно изучать русловые процессы в условиях контролируемых исследователем изменений. К ним можно отнести муляжи, рельефные карты и другие пособия, используемые для демонстрационных целей. Это и так называемые портретные модели типа карт, фотоснимков, получаемых различными способами — с самолетов, спутников, в полевых условиях. Эти модели не обладают точным стереометрическим подобием, но, тем не менее, правильно отражают объект. Причем подобие фотоснимков более значительно. За исключением перевода трехмерного пространства в двухмерное и изменений размеров, видимый образ объекта вполне сохраняется. На картах же абстрагирующая деятельность субъекта развертывается полностью. Степень «произвола» исследователя усиливается от топографических карт к тематическим картам. Это обстоятельство позволяет делить портретные модели на иконические — картина, снимок и аналоговые — карта, графическая схема и др.

Вещественные модели во многих науках, и в науках о Земле особенно, включая и географию, могут быть представлены и природными объектами в их естественном виде и окружении,

сознательно выделенными для детального исследования — ключевая площадка, шурф, расчистка, образец почвы или горной породы, гербарный лист и т. д. Существование таких моделей связано с большими площадями и объемными размерами объектов природы. В самом деле, нельзя описать природу земной поверхности без пропусков пядь за пядью, нельзя увезти в лабораторию весь почвенный покров, нельзя описать каждое растение в отдельности. Поэтому специально выделенные для изучения фрагменты природы надо отнести к моделям, так как полученные при их изучении результаты экстраполируются на другие объекты — ландшафты, растительность, почвы и т. д., реально существующие на Земле.

Логические (идеальные) *модели* создаются человеком. Они лишены наглядности, их внешний вид не имеет ничего общего с природой объекта. Но это отнюдь не означает, что они ложно отражают природу изучаемых явлений. Исследователь, проделывая логические операции с этими моделями, знает, что они адекватны реальности и каждому элементу таких моделей соответствуют определенные элементы изучаемых явлений. Поэтому, несмотря на отсутствие физического или пространственного сходства с реальностью, идеальные модели вполне выполняют свою функцию.

Среди идеальных моделей, так же как и среди вещественных, имеются свои разновидности. К идеальным моделям относятся так называемые теоретические, или концептуальные модели понятия науки, а также в определенной мере к ним можно отнести и описания объектов. Со всеми этими результатами науки можно производить процедуру изучения, поскольку они переводят объект в область мышления. Взять, например, описания. Перед выездом в поле любой исследователь ознакомится с описанием территории, на которой предстоит работать. На основе полученных сведений он сформулирует рабочую гипотезу, т. е. выдвинет проблему, которую предстоит решить. Следовательно, он проделывает с текстом описания определенную процедуру исследования, полагая, что текст вполне репрезентативно отражает объект, т. е. выступает в роли реальной действительности.

Другим видом идеальных моделей является знаковая, или символическая модель. Очень широко символические модели используются в математике, физике и химии. Однако они встречаются и в области географии. Например, черный треугольник на общегеографических картах почти всегда означает

месторождение железных руд. Есть и другие символы, заимствованные из фундаментальных наук, особенно в геофизических и геохимических отраслях географии.

С символическими моделями тесно связаны расчетные модели-формулы, где каждый символ имеет определенное значение и входит в жесткую систему взаимоотношений с другими символами. Путем подстановки известных значений, можно, пользуясь исключительно правилами математики, рассчитать неизвестные значения, т. е. произвести операции исследования над этими формулами. В этом смысле формулы замещают определенные природные связи, т. е. служат моделями реальных явлений. Причем расчеты весьма экономят время и средства для изучения объекта, так как заменяют простой кабинетной работой дорогостоящие натурные исследования, связанные с поездками, приборами и оборудованием. Имея карту водного баланса и зная количество осадков по данным метеостанций, по формуле водного баланса легко вычислить испарение, не производя натурных замеров, и т. д.

Но бывают задачи, которые не решаются однозначно по определенной формуле путем подстановки значений. Так, в области физической географии, где преобладают вероятностные явления, таких задач большинство. В этих случаях задачи решаются путем постепенного приближения — производится так называемый вычислительный эксперимент. Приближение, конечно, произвольно обрывают, так как считать бесконечно нельзя. Полученный результат и будет приближенным решением задачи. Но решение таких задач, ввиду их громоздкости, стало возможным только благодаря ЭВМ. Стало возможным говорить и о вычислительном моделировании. В области географии этот вид моделирования довольно широко используется в компонентных науках и в социально-экономической географии, где можно использовать методы, разработанные в физических и экономических науках.

В области физической географии модели выполняют три функции. *Во-первых*, они призваны упрощать бесконечное число элементов ландшафта и их связей. *Во-вторых*, они призваны, используя масштаб, уменьшать размеры, так как физическая география имеет дело преимущественно с макрообъектами, которые не могут вместиться ни в какие лаборатории. Однако натурные модели — ключевые площадки, трансекты, шурфы, разрезы — могут иметь и натуральные размеры. *В-третьих*, физико-географические модели призваны ускорять или замедлять процессы.

Часто приходится изучать такие медленно текущие процессы, как, например, горизонтальный геохимический перенос вещества в почвогрунтах, эволюция ландшафтов и т. д. Изменения ландшафтов на плакорах равнин в обычных естественных условиях не могут быть изучены даже за время жизни нескольких поколений ученых. Поэтому в моделях такие процессы подлежат ускорению. Иногда приходится иметь дело с катастрофическими явлениями типа селей, лавин, обвалов, которые не поддаются изучению в уловимые обычным человеческим восприятием отрезки времени. В таких случаях модели должны замедлять процессы.

В исследовании территориальных систем хозяйства применяются, главным образом, статистические, диффузные, балансовые динамические, матричные модели, модели теории исследования операций, частные модели типа «ресурс-потребитель» и аналогичные им, а также целая группа дискретных математических моделей.

Статистические модели строятся при допущении, что исследуемый процесс случаен и может быть изучен с помощью статистических методов анализа систем. Они включают: эмпирические и динамические статистические модели, корреляционный и факторный анализ, многомерное шкалирование, анализ временных рядов.

Динамические модели предназначены для прогнозирования развития геосистем под влиянием различных факторов. В основе динамического моделирования лежит описание системы с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, параметры которых определяют по эмпирическим данным.

Физико-статистические модели рассматривают систему как совокупность взаимодействующих элементов со случайными свойствами. В модель вводиться функция распределения показателей состояния и глобальная характеристика взаимодействия компонентов (энтропия, энергия или вещественный результат).

Распознавание образов — направление исследований, связанное с разработкой процедур определения принадлежности объекта к одному из заранее выделенных классов (образов). Оно применяется, например, для автоматизации типологии и районирования сельского хозяйства, идентификации очагов неблагоприятных природных процессов в геосистемах, исследования неоднородности территории на основе аэро- и космических фотоснимков.

Анализ временны́х рядов используется для прогноза периодических процессов по известному спектру частот. «Диффузные» модели используют аппарат уравнений переноса (диффузии). Область их применения — расчет потоков вещества и энергии в относительно гомогенных или приближенных к ним средах. *Балансовые модели* описывают динамику систем как совокупность процессов переноса вещества и энергии. В качестве математического аппарата используются обыкновенные дифференциальные уравнения. На основе *моделей теории исследования операций* решаются задачи оптимизации управления в условиях ограниченности ресурсов, т. е. когда значения переменных регламентированы. *Оптимизационные модели* широко применяются для автоматизированного проектирования различных технологий и планирования хозяйственного использования земель.

По целевому назначению математико-географические модели делятся на *теоретико-аналитические*, используемые в исследованиях общих свойств и закономерностей географических процессов, и *прикладные*, применяемые в решении конкретных задач (модели пространственного анализа, прогнозирования, управления).

Математико-географические модели могут предназначаться для исследования разных сторон народного хозяйства (производственно-технологической, социальной, территориальной структур) и его отдельных частей.

В соответствии с общей классификацией математические модели подразделяются на *функциональные* и *структурные*, а также включают промежуточные формы (структурно-функциональные). В исследованиях на макроуровне чаще применяются структурные модели, поскольку для планирования и управления большое значение имеют взаимосвязи подсистем. Типичные структурные модели — это модели межотраслевых связей. Функциональные модели широко применяются в решении задач управления, когда на поведение объекта («выход») воздействуют путем изменения «входа». Один и тот же объект может описываться одновременно и структурной, и функциональной моделью.

Различают модели *дескриптивные* и *нормативные*. Первые объясняют наблюдаемые факты или дают вероятный прогноз, вторые предполагают целенаправленную деятельность. Дескриптивный подход в моделировании используется в географии для объяснения необходимости эмпирического

выявления различных зависимостей, установления статистических закономерностей поведения отдельных систем, изучения вероятных путей развития каких-либо процессов при не изменяющихся условиях или протекающих без внешних воздействий. Многие математико-географические модели сочетают признаки дескриптивных и нормативных. Типична ситуация, когда нормативная модель сложной структуры объединяет отдельные блоки, которые являются частными дескриптивными моделями. Дескриптивный подход широко применяется в имитационном моделировании.

Модели географических процессов чрезвычайно разнообразны по форме математических зависимостей. Особенно важно выделить класс *линейных* моделей, наиболее удобных для анализа и вычислений и получивших вследствие этого большое распространение. Различия между линейными и *нелинейными* моделями существенны не только с математической точки зрения, но и в теоретико-географическом отношении, поскольку многие зависимости в природе и экономике носят принципиально нелинейный характер. По соотношению экзогенных и эндогенных переменных, включаемых в модель, они могут разделяться на *открытые* и *закрытые*. Полностью открытых моделей не существует; модель должна содержать хотя бы одну эндогенную переменную. Подавляющее большинство экономико-математических моделей занимает промежуточное положение и различается по степени открытости (закрытости).

Для моделей макроуровня важно деление на *агрегированные* и *детализированные*. В зависимости от того, включают ли математико-географические модели пространственные факторы и условия или не включают, различают модели *пространственные (континуальные)* и *точечные (дискретные)*.

Наиболее широкое распространение в географии получили многомерные математические модели, применяемые для типологии. Они подразделяются на две большие группы: первые строятся при условии гомогенности территориальных единиц внутри иерархически упорядоченных таксонов; вторые учитывают гомогенность объединяемых в одну группу таксономических единиц.

Примером подобных моделей может служить типология сельскохозяйственных предприятий на основе процедуры распознавания образов. К преимуществам этого метода относится отсутствие ограничений на количество анализируемых показателей, возможность применения качественных показателей, получение сопоставимых схем

типологии сельского хозяйства, хорошая разработанность математического аппарата и др. Для проведения типологии сельскохозяйственных предприятий Алтайского края использовались показатели, отражающие различные аспекты производственной деятельности. Они были разделены на следующие группы: 1) показатели производственной специализации хозяйств; 2) способа ведения хозяйства, отражающего уровень интенсивности производства; 3) размеры хозяйств и особенности организации территории; 4) результаты работы сельскохозяйственных предприятий.

Задача типологии решалась в трех вариантах. В *первом* варианте была использована нормировка по дисперсии для снятия влияния размерности на классификацию. Во *втором* варианте проводилась нормировка к единичной сфере, позволившая выразить индивидуальные наблюдения в долях при сохранении влияния размерности. В *третьем* варианте выявлялась относительная важность показателей, т. е. их «веса». Полученные результаты отличаются достаточно хорошей интерпретируемостью. Выделенные на основе методов распознавания образов производственные типы сельскохозяйственных предприятий оказались достаточно близки к тем, которые были определены группой экспертов. Выделенные типы образовали компактные территории, различающиеся по специализации, уровню интенсивности и природным условиям.

Большой интерес в имитационном моделировании представляет *метод системной динамики*, разработанный одним из крупнейших специалистов в области теории управления профессором Джеймсом Форрестером. Его первая книга в этой области — «Кибернетика предприятия» — вызвала огромный интерес мировой науки к методу системной динамики в имитационном моделировании.

Начало глобальному моделированию положил другой труд Дж. Форрестера — «Мировая динамика» (1978), где он рассматривает мир как единое целое, как единую систему различных взаимодействующих процессов: демографических, промышленных, исчерпания природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, производства продуктов питания.

Эффективным методом моделирования геосистем и процессов, протекающих в них, является *имитационное моделирование*. По словам известного в этой области ученого Р. Шеннона, идея имитационного моделирования проста и интуитивно привлекательна, она позволяет экспериментировать с системами, когда на реальном объекте этого сделать нельзя. В основе этого метода теория вычислительных систем, статистика, теория вероятностей, математика. Имитация — это компьютерный

эксперимент с математическими моделями, описывающими поведение сложных систем в течение продолжительных периодов времени. Как правило, он применяется в том случае, когда аналитические методы либо отсутствуют, либо уровень сложности построенных уравнений делает их практически неразрешимыми.

Имитационное моделирование представляет собой формализацию эмпирических знаний о рассматриваемом объекте с использованием современных ЭВМ. Большинство имитационных моделей построены по типу «черного ящика», т. е. сама система (ее элементы, структура) представлены в виде «черного ящика»; есть какой-то вход в него, который описывается экзогенными переменными (возникают вне системы, под воздействием внешних причин), и выход (описывается выходными переменными), который характеризует результат действия системы.

Имитационные эксперименты состоят из многократных расчетов по заданной модели при изменении входных параметров и предполагают целенаправленный поиск оптимальных решений, в частности, касающихся рациональности взаимодействия природных и хозяйственных геосистем. Использование этих моделей позволяет качественно и количественно оценить варианты их функционирования при различных уровнях антропогенного воздействия с учетом естественной способности к самоочищению и самовосстановлению.

В имитационном исследовании большое значение имеет этап оценки модели, который включает в себя следующие шаги:

1. Верификация модели (модель ведет себя так, как это было задумано исследователем).

2. Оценка адекватности (проверка соответствия модели реальной системе).

3. Проблемный анализ (формирование статистически значимых выводов на основе данных, полученных в результате экспериментов с моделью).

Информационное обеспечение математических моделей включает системы поддержки принятия решений, геоинформационные системы (ГИС), системы управления базами данных (СУБД), среды имитационного моделирования и др. Для хранения и представления картографической информации используются геоинформационные системы. Наиболее распространенные ГИС — ARC/INFO, ARCViev, pMAP, IDRISI (США), TERRASOFT, PAMAP, SPANS, COMPUGRID/STRINGS (Канада), CLIMEX (Австрия), SICAD (Германия) и др.

Сущность математико-географического моделирования

В середине XX в. в географию активно проникают математические методы исследования, что получило название «количественная революция». Это было связано с тем, что на современном этапе своего развития традиционные методы уже не могли обеспечить решение важнейших задач географии. Проникновению математических методов в географию способствовало также развитие новых технических приемов прикладной математики, которые развивались в соответствии с потребностями частных наук, в том числе и географии. «Математизация» географии стала возможной также в результате применения быстродействующих ЭВМ, которые позволили существенно сократить время на обработку огромной количественной информации.

Математизация научного знания — явление весьма симптоматичное. Обладая качеством общенаучного средства познания, математика все шире внедряется в конкретные науки. Ее воздействие испытала на себе и современная география. Известно, что применение математического аппарата позволяет более точно описать объект исследования; математика дает географии более строгий язык для выражения абстрактно-всеобщих сторон материальных явлений геосферы и, что особенно важно, способствует получению новых данных и выводов, глубоко вскрывающих сущность географических объектов. Математика, строясь как формальное исчисление, обладает относительной самостоятельностью по отношению к естествознанию и может породить понятия, географическая интерпретация которых способна привести к открытию новых явлений. Одним из наиболее перспективных математических методов, используемых современной географией, является *метод математического моделирования географических систем.*

Математическое моделирование геосистем, проводимое на уровне объектов и отношений между ними, связано с созданием логико-математических конструкций, отображающих количественные отношения реальных географических объектов. Процесс построения моделей ведется по принципу математического моделирования на базе системного подхода с учетом специфики географического объекта. Получаемые при этом

логико-математические последовательности величин, характеризующие состояние геосистем, образуют особые *математико-географические модели*, а сам процесс их создания и последующее получение по ним результатов носит название **математико-географического моделирования** (МГМ). В этом случае вторичным предметом исследования становятся логико-математические символы и их последовательности — формулы, уравнения и т. п., описывающие релевантные географические признаки оригинала. При МГМ привлекаются различные средства математического аппарата: теория вероятности, теория оптимальных процессов, теория множеств, эффективно используются методы математической физики, корреляционного анализа, счетные методы и др.

Математическая модель с субстанциональной точки зрения является идеальной, а по способу выражения — формализованной, знаковой. Применение математических знаковых моделей в географии облегчается тем, что в этой науке уже давно используются знаковые модели, выражаемые графическим языком, — это географические и топографические карты, блок-схемы, графики и т. д. В экономической географии широко распространены диаграммы. Графические языки сочетают в себе эмпирическую конкретность, наглядность и абстрактность. Графические модели способствуют переходу к математической формализации и часто служат связующим звеном между реальными геосистемами и их математическими моделями.

Математико-географическое моделирование — важное средство в подходах к решению одной из наиболее актуальных проблем современной географии — *проблеме изучения и управления окружающей средой*. Эта проблема требует формализованного представления об окружающей среде, и такую формализацию дает МГМ, основанное на системном подходе. При этом окружающая среда обычно отображается в виде моделей геосистем, выраженных языком математики. Наиболее эффективны модели, созданные на базе информационного моделирования, которое предполагает параметрическое представление геоинформации с целью ее дальнейшей автоматизированной обработки в системах управления.

Однако использованием одних только математических средств эту задачу нельзя решить полностью. Дело в том, что в географии далеко не все можно выразить количественно. Отчасти это следствие отсутствия полной информации об исследуемом объекте, но в основном по причинам принципиального характера.

Зачастую бывает невозможно установить количественные зависимости между географическими объектами, так как компоненты геосистем динамично меняют структуру и функции, элементы социально-экономических подсистем имеют активную природу, и т. д. Географические объекты в настоящее время невозможно осмыслить и представить только на количественном уровне, да и вряд ли это можно будет сделать в будущем. Отмечая важную роль математики в современном познании, следует констатировать, что математические средства имеют пределы своей применимости, а потому математику нельзя считать универсальной познавательной отмычкой. Слабость математики заключена в ее силе, в том, что в математическом описании находит отражение лишь формально-количественный аспект действительности. Отсюда, с одной стороны, общенаучный характер математических средств, с другой — их ограниченность в способности отразить еще нечто, кроме количественных отношений и геометрических форм реального мира.

Вместе с тем математические понятия и методы возникли как способ описания количественных, т. е. качественно-однородных явлений, они испытали существенное обобщение и теперь выходят за пределы лишь количественного аспекта объектов. На это обращают внимание многие математики и философы, указывая, что математика стала наукой о количественных структурах и, следовательно, наукой количественно-качественной.

Действительно, общенаучное понятие структуры тесно связано с философской категорией качества, в этих понятиях выражаются представления о неоднородности (несходстве, различии) элементов системы, различных объектов и состояний. Однако в понятии структуры внимание фиксируется на определенных отношениях между элементами системы, категория качества богаче — она отражает такую определенность предмета, которая делает его данным, отличным от других предметом со всей совокупностью его существенных признаков.

Из того что современная математика описывает количественные структуры, еще не следует, что ее средствами удается передать все качественное содержание объектов. В целом математика все же остается формально-количественной системой описания. Качественно-содержательный аспект действительности не удается достаточно полно отразить формальными средствами математики. Математике подвластны

характеристики количества определенных качественных срезов, а не описание качественных сторон количественных переходов; фиксируя отношения функционирования системы, математика не в состоянии полнокровно описать процесс ее развития.

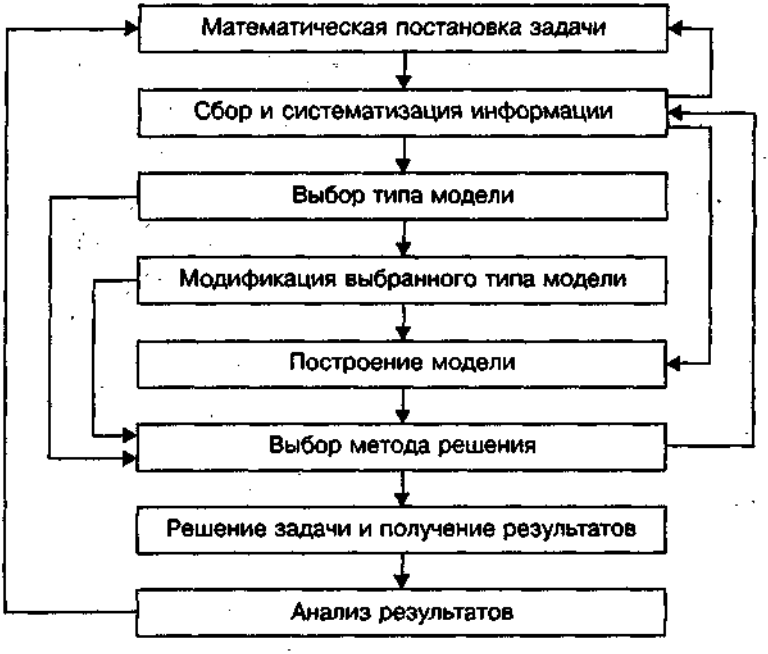
Учет ограниченных возможностей математического формализма требует при решении проблемы моделирования и управления окружающей средой формального представления последней на самом общем уровне, в единстве природной и социально-экономической подсистем.

Этапы математико-географического моделирования

Математико-географическое моделирование сложный процесс, ряд последовательных этапов (схема 43).

Схема 43

Схема математико-географического моделирования (по А.М. Трофимову)



На *первом, подготовительном этапе* ставится цель и определяются задачи исследования. Этот этап включает выделение важнейших черт и свойств моделируемого объекта и абстрагирование от второстепенных; изучение структуры объекта и основных зависимостей, связывающих его элементы; формулирование гипотез (хотя бы предварительных), объясняющих поведение и развитие объекта.

Второй этап включает согласование задач исследования, установление логической последовательности их решения и подготовку исходной информации. Моделирование предъявляет жесткие требования к системе информации. В то же время реальные возможности получения информации ограничивают выбор моделей, предназначаемых для практического использования. При этом принимается во внимание не только принципиальная возможность подготовки информации (за определенные сроки), но и затраты на подготовку соответствующих информационных массивов. Эти затраты не должны превышать эффект от использования дополнительной информации. В процессе подготовки информации широко используются методы теории вероятностей, теоретической и математической статистики.

На *третьем этапе* осуществляется построение математической модели. Это этап формализации географической проблемы, выражения ее в виде конкретных математических зависимостей и отношений (функций, уравнений, неравенств и т. д.). Обычно сначала определяется основная конструкция (тип) математической модели, а затем уточняются детали этой конструкции (конкретный перечень переменных и параметров, форма связей).

Построение модели подразделяется, в свою очередь, на несколько стадий. Неправильно полагать, что, чем больше фактов учитывает модель, тем она лучше «работает» и дает лучшие результаты. То же можно сказать о таких характеристиках сложности модели, как используемые формы математических зависимостей (линейные и нелинейные), учет факторов случайности и неопределенности и т. д. Излишняя сложность и громоздкость модели затрудняют процесс исследования. Нужно учитывать не только реальные возможности информационного и математического обеспечения, но и сопоставлять затраты на моделирование с получаемым эффектом (при возрастании сложности модели прирост затрат может превысить прирост эффекта).

После построения модели выясняются ее общие свойства. Здесь применяются чисто математические приемы исследования.

Наиболее важный момент — доказательство существования решений в сформулированной модели (теорема существования). Если удастся доказать, что математическая задача не имеет решения, то необходимость в последующей работе по первоначальному варианту модели отпадает; следует скорректировать либо постановку экономической задачи, либо способы ее математической формализации. Решение включает разработку алгоритмов для численного решения задачи, составления программ на ЭВМ и непосредственное проведение расчетов. Трудности этого этапа обусловлены прежде всего большой размерностью географических задач, необходимостью обработки значительных массивов информации. Обычно расчеты по математико-географической модели носят многовариантный характер. Благодаря высокому быстродействию современных ЭВМ удается проводить многочисленные «модельные» эксперименты, изучая «поведение» модели при различных изменениях некоторых условий. Исследование, проводимое численными методами, может существенно дополнить результаты аналитического исследования, а для многих моделей оно является единственно осуществимым. Класс географических задач, которые можно решать численными методами, значительно шире, чем класс задач, доступных аналитическому исследованию.

На *заключительном этапе* (анализ результатов) встает вопрос о адекватности полученных данных реальному объекту и о степени практической применимости последних. Математические методы проверки могут выявлять некорректные построения модели и тем самым сужать класс потенциально правильных моделей. Неформальный анализ теоретических выводов и численных результатов, получаемых посредством модели, сопоставление их с имеющимися знаниями и фактами действительности также позволяют обнаруживать недостатки постановки экономической задачи, сконструированной математической модели, ее информационного и математического обеспечения.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. В чем сущность моделирования в географических исследованиях? Как различаются вещественные и логические (идеальные) модели? Приведите конкретные примеры этих моделей.

2. Каковы особенности и значение математико-географического моделирования? Составьте краткую рецензию одной из последних работ, посвященных этому виду моделирования в географических исследованиях.

3. Как вы понимаете роль математики в географии? Все ли виды геосистем «подвластны» математическим методам?

4. Каковы основы классификации моделей, применяемых в географии? Найдите в литературе примеры использования трех—четырех видов моделей, рассмотренных в данной главе.

5. Проследите этапы математического моделирования географических объектов (на двух—трех конкретных примерах).

6. В чем особенности и эффективность применения имитационного моделирования?

Литература

Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С. Математико-картографическое моделирование в географии. М., 1980.

Зотов С.И. Имитационное моделирование геосистем: Учеб. пособие. Калининград, 1993.

Математико-картографическое моделирование территориальных систем / Отв. ред А.М. Трофимов. Казань, 1984.

Модели в географии: Сб. стат. / Пер. с англ. М., 1971.

Моделирование окружающей среды: Сб. стат. Л., 1986.

Самнер Г. Математика для географов / Пер. с англ. М., 1981.

Теоретическая и математическая география: Сб. стат. Таллин, 1978.

Тикунов В.С. Моделирование в социально-экономической картографии. М., 1985.

Тикунов В.Г. Моделирование в картографии. М., 1997.

Трофимов А.М. Моделирование геосистем (концептуальный объект). Казань, 1997.

Трофимов А.М., Игонин Е.И. Концептуальные основы моделирования в географии. Развитие основных идей и путей математизации и формализации в географии. Казань, 2001.

Глава 14
Географическое прогнозирование

Человека, строящего будущее и жаждущего поиска, интересуют в первую очередь не сюрпризы, а то, что более или менее поддается расчету, прогнозу.
Михай Шимаи

Сущность и факторы географического прогнозирования

С общенаучных позиций прогноз чаще всего определяют как *гипотезу о будущем развитии объекта*. При этом имеется в виду, что прогнозировать можно развитие самых разнообразных объектов, явлений и процессов: развитие науки, отрасли хозяйства, социального или природного явления. Особенно распространены в наше время демографические прогнозы увеличения численности населения, социально-экономические прогнозы возможности удовлетворения растущего населения Земли продуктами питания и экологические прогнозы будущей среды жизни человека. Если человек не может воздействовать на объект прогнозирования, такой прогноз называют *пассивным* (например, прогноз погоды).

Прогноз также может заключаться в оценке будущего хозяйственного и природного состояния какой либо территории на 15—20 лет вперед. Предвидя, например, неблагоприятную ситуацию, можно своевременно изменить ее, запланировав экономически и экологически оптимальный вариант развития. Именно такой *активный* прогноз, подразумевающий обратные связи и возможности управления объектом прогнозирования, свойствен географической науке. При всем различии целей прогноза для современной географии и географов нет более важной общей задачи, чем разработка научно обоснованного прогноза будущего состояния географической среды на основе оценок ее прошлого и настоящего. Именно в условиях

высоких темпов развития производства, техники и науки человечество особенно нуждается в такого рода опережающей информации, так как из-за отсутствия предвидения наших действий и возникла проблема взаимоотношений человека с окружающей средой.

В самом общем виде **географическое прогнозирование** — *это специальное научное исследование конкретных перспектив развития географических явлений*. В его задачу входит определение будущих состояний интегральных геосистем, характера взаимодействий природы и общества.

В географическом исследовании используются, прежде всего, преемственные связи временно́го, пространственного и генетического характера, так как именно для этих связей характерна причинность — важнейший элемент прогнозирования событий и явлений даже высокой степени случайности и вероятности. В свою очередь, сложность и вероятностный характер являются специфическими чертами геопрогнозирования. Основные операционные единицы географического прогнозирования — пространство и время — рассматриваются в сопоставлении с целью и объектом прогноза, а также с местными природно-хозяйственными особенностями конкретного региона.

Успешность и надежность географического прогноза определяются многими обстоятельствами, в том числе правильностью выбора главных *факторов* и *методов*, обеспечивающих решение проблемы.

Географическое прогнозирование состояния природной среды многофакторно, и эти факторы физически разные: природа, общество, техника и т. д. Надо проанализировать эти факторы и выбрать те из них, которые в какой-то степени могут контролировать состояние среды — стимулировать, стабилизировать или ограничивать неблагоприятные или благоприятные для человека факторы ее развития.

Эти факторы могут быть внешними и внутренними. **Внешние факторы** — это, например, такие источники воздействия на природную среду, как карьеры и отвалы вскрышных пород, полностью уничтожающие природный ландшафт, дымовые выбросы из заводских труб, загрязняющие воздух, промышленные и бытовые стоки, поступающие в водоемы, многие другие источники воздействия на среду. Размеры и силу воздействия таких факторов можно заранее предусмотреть и заблаговременно учесть в планах охраны природы данного региона.

К **внутренним факторам** относятся свойства самой природы, потенциал ее компонентов и ландшафтов в целом. Из компонентов природной среды, вовлекаемых в процесс прогнозирования в зависимости от его целей и местных географических условий, главными могут стать рельеф, горные породы, водные объекты, растительность и т. д. Но часть этих компонентов на прогнозируемый срок, например на 25—30 лет вперед, практически не меняется. Так, рельеф, горные породы, а также процессы медленного тектонического опускания или поднятия территории можно считать относительно постоянными факторами развития природной среды. Относительная устойчивость этих факторов во времени позволяет использовать их как фон и каркас прогноза.

Другие значительно более динамичные факторы, например пыльные бури, засуха, землетрясения, ураганы, сели, имеют в географическом прогнозировании значение вероятностных величин. В конкретных условиях сила их воздействия на ландшафт и процесс хозяйственной деятельности будут зависеть не только от них самих, но и от устойчивости природного фона, на который они воздействуют. Поэтому, прогнозируя, географ оперирует, например, показателями расчленения рельефа, растительного покрова, механического состава почв и многих других компонентов природной среды. Зная свойства компонентов и их взаимные связи, различия в реакции на внешние воздействия, можно заблаговременно предусмотреть ответную реакцию природной среды, как на ее собственные параметры, так и на факторы хозяйственной деятельности. Но, даже отобрав не все, а лишь главные природные компоненты, наиболее отвечающие решению задачи, исследователь все же имеет дело с очень большим числом параметров взаимоотношений каждого из свойств компонентов и видов техногенных загрузок. Поэтому географы ищут интегральные выражения суммы компонентов, т. е. природной среды как целого. Таким целым является естественный ландшафт с его исторически сложившейся структурой. Последняя выражает как бы «память» развития ландшафта, длинный ряд статистических данных, необходимых для прогнозирования состояния природной среды.

Многие считают, что показателем устойчивости ландшафта к внешним нагрузкам, особенно к загрязнению, может служить степень разнообразия его морфогенетической структуры. При увеличении разнообразия природных комплексов

и слагающих его компонентов в природных комплексах усиливаются процессы регуляции и поддерживается устойчивость. Устойчивость могут нарушать экстремальные природные процессы и антропогенные нагрузки, превышающие потенциальные возможности ландшафта.

Антропогенные факторы, как правило, снижая разнообразие ландшафта, уменьшают его устойчивость. Но антропогенные факторы могут также увеличивать разнообразие и устойчивость ландшафта. Так, устойчивость ландшафта пригородных зон с парками, садами, прудами, т. е. территорий достаточно разнообразных по структуре и происхождению, выше, чем была раньше, когда здесь господствовали поля с сельскохозяйственными монокультурными посевами. Наименее устойчивы естественные ландшафты с простой однообразной структурой, развивающиеся в условиях крайних значений температуры и влаги. Такие ландшафты свойственны, например, зонам пустынь и тундры. Потенциальная неустойчивость этих территорий ко многим видам техногенных нагрузок усиливается неполнотой их природных комплексов — отсутствием на многих участках почвенного и растительного покрова или его маломощностью.

Типология и классификация прогнозов. Этапы прогнозирования

Огромное количество прогнозов, разрабатываемых в различных науках в экономике, социальной сфере, экологии, вызывает необходимость их типологии, классификации и систематизации по характерным признакам. Существуют различные классификации географических прогнозов в зависимости от подходов, временнй глубины (времени упреждения), территориального охвата и других признаков. Различают поисковое, нормативное и интегральное прогнозирование. Главная цель **поискового (генетического, ресурсного) прогнозирования** заключается в выяснении путей развития объекта или процесса при сохранении существующих тенденций. При этом предполагается, что наблюдаемые тенденции не могут быть изменены волевым решением. **Нормативное прогнозирование** основано на определении оптимального варианта развития объекта в будущем в рамках научно обоснованных потребностей и норм. Его задача заключается в определении путей и сроков достижения желаемого состояния

объекта в будущем, в соответствии с поставленной целью. **Интегральное прогнозирование** возникло на стыке этих двух видов прогнозирования и используется для разработки целевых комплексных программ развития районов и городов.

По территориальному охвату различают *глобальное* (например, прогноз развития мирового хозяйства), *макро-* (прогноз развития социально-экономических систем крупных регионов), *мезо-* (прогноз развития хозяйства отдельных стран) и *микропрогнозирование* (прогноз развития экономических районов и административно-территориальных единиц).

По времени упреждения географические прогнозы могут быть подразделены на *краткосрочные* (до 5 лет), *среднесрочные* (5—25 лет), *долгосрочные* (25—50 лет) и *сверхдолгосрочные* (дальнесрочные) (более 50 лет).

По содержанию выделяют **частные** и **интегральные** географические прогнозы. Частные прогнозы необходимы для решения таких задач, как обоснование вовлечения в хозяйственный оборот природных ресурсов, прогнозирование развития межотраслевых комплексов и территориальных социально-экономических систем различного иерархического ранга, совершенствование системы расселения населения, внутренних и внешних экономических связей, разработка планов социального развития городов и районов, обоснование рекреационной деятельности и др. Совокупность всех частных географических прогнозов является интегральным прогнозом.

В.А. Лисичкин предлагает расширенную классификацию прогнозов, основанную на большом количестве прогностических признаков[1] (табл. 1).

Разработка географических прогнозов представляет собой последовательность нескольких логически взаимосвязанных этапов: 1. Постановка цели и задач исследования. 2. Определение хронологических и территориальных рамок исследования. 3. Сбор и систематизация всей информации о функционировании и развитии территориальных систем и их функциональных подсистем. 4. Построение «дерева целей», выбор методов прогнозирования, выявление ограничений и инерционных аспектов развития прогнозируемого объекта или процесса. 5. Разработка частных географических прогнозов: природных ресурсов, территориальной организации производительных сил, межотраслевых комплексов, населения и системы расселения и т. п.

[1] *Лисичкин В.А.* Теория и практика прогностики. М., 1972.

Таблица 1

Классификация прогнозов по аспектным признакам (по В.А. Лисичкину)

Признаки	Типы прогнозов и их характеристика
Отношение специалистов, разрабатывающих прогноз (предиктора), к объекту прогноза	Активные (конструктивные и деструктивные) — предиктор воздействует на объект прогноза. Пассивные — предиктор не вступает во взаимодействие с объектом
Цель прогноза	Конфирмативные (утвердительные) — подтвердить или опровергнуть гипотетические представления об объекте. Планификационные — создать фундамент для планирования
Назначение прогноза	Общего назначения. Специального назначения. Управленческие — для решения относительно управления объектом
Степень осознанности и обоснованности	Интуитивные — сделанные на основе неосознанных методов. Логические — имеющие логическое обоснование методов
Форма выраженности результатов прогноза	Количественные — с исчисленными параметрами. Качественные — без количественных выражений
Система знаний, на которых основан метод прогнозирования	Бытовые — основаны на простом повторении событий. Научные — на основании законов, действующих в мире
Метод прогнозирования	Получаемые общенаучными методами. Получаемые интернаучными методами. Получаемые специальными научными методами
Количество методов	Симплексный — применен один метод. Дуплексный — применено два метода. Комплексный — применено более двух методов

Окончание табл. 1

Признаки	Типы прогнозов и их характеристика
Время упреждения прогнозируемого события	Долгосрочные: экономические (10—13 лет), развития науки и техники (5—7 лет), погоды (10—100 суток), гидрологические (10—30 суток), морской (10 суток), лавин (2—5 суток). Среднесрочные — соответственно 2—5 лет, 3—5 лет, 3—10 суток, до 1 суток, 15—48 ч. Краткосрочные — соответственно: до 2 лет, 1—3 года, 1—2 суток, до 1 суток, 1—24 ч, 2—15 ч
Характер процесса прогнозирования	Непрерывные. Дискретные
Природа объекта прогноза	Естественно-научные и научно-технические. Экономические, социальные и политические. Природных ресурсов
Структура объекта прогнозирования	Однозначно детерминированные. Вероятностные
Устойчивость объекта во времени	Стационарных объектов. Нестационарных объектов
Масштабность объекта прогнозирования	Сублокальные. Локальные. Суперлокальные. Субглобальные. Глобальные. Суперглобальные
Число прогнозируемых объектов	Сингулярные — прогнозы одного объекта одного масштаба. Бинарные — прогнозы двух объектов одного масштаба. Мультиплетные — прогнозы более двух объектов одного масштаба
Характер связи прогнозируемого объекта с другими объектами	Условные — прогнозы событий, которые произойдут при условии, если произойдут другие события. Независимые — произойдут независимо от других

6. Синтез частных географических прогнозов. 7. Разработка основных вариантов прогноза. 8. Построение предварительного прогноза. 9. Экспертиза и составление окончательного прогноза. 10. Корректировка прогноза. 11. Использование результатов прогнозирования для решения теоретических и практических задач географии.

Система основных этапов географического прогноза включает теоретическое и информационное обеспечение прогноза, аналитическую работу и выбор метода, а также обеспечение достоверности прогноза (верификация прогноза).

Теоретическое обеспечение прогноза базируется на последних достижениях географии. В его основе учение о геосистемах, формирующихся под воздействием природных и антропогенных факторов. Эти факторы обусловливают динамичность, устойчивость и характер взаимосвязей в территориальных системах. При их нарушении происходят необратимые изменения в геосистемах, изучение которых имеет большое значение для прогнозирования.

Информационное обеспечение прогноза основано на сборе информации по теоретическим вопросам прогнозирования применительно к конкретному объекту и получении конкретных сведений о нем. Информационные материалы могут быть получены как в результате специальных исследований (экспедиционных, стационарных, полустационарных), так и в статистических органах, в научных отчетах, литературе и т. д.

Достоверность и точность прогноза зависят от уровня развития теоретических знаний о прогнозируемом объекте, степени полноты используемой информации, правильности постановки задачи выбора метода исследования. Для верификации прогноза используют следующие подходы:

1. Более глубокое познание структуры, функций и взаимосвязей объекта прогнозирования, механизмов формирования и развития природных и социально-экономических процессов и явлений.

2. Проверка методов и методик прогнозирования на аналогичных объектах.

3. Применение нескольких методов и приемов составления прогноза для установления степени совпадения результатов прогнозирования.

4. Разбивка фактического ряда наблюдений за прогнозируемым процессом на две части, чтобы использовать одну часть для прогноза другой.

5. Использование метода экспертных оценок.

Общие принципы и задачи геопрогнозирования

Геопрогнозирование следует рассматривать как составную часть общенаучного прогнозирования, поэтому оно базируется на многих научных принципах, разработанных в прогностике (при всех существенных различиях между экономико-географическим и физико-географическим прогнозированием).

Общими научными принципами географического прогнозирования являются следующие принципы:

1. *Исторический (генетический) принцип* заключается в анализе прогнозируемого объекта (явления) в процессе развития. «Срезы во времени» исследуются в историческом единстве.

2. *Принцип анализа зародышевых форм* явлений, процессов, которые могут развиваться в перспективе; поиск «зачатков будущего в настоящем».

3. *Принцип этапности*: прогнозирование проходит ряд общих этапов, на каждом из которых ставятся определенные задачи прогнозирования, получения и анализа исходной информации, осуществляется выбор методов, оценка достоверности и точности прогноза,

4. *Принцип многовариантности прогнозирования*: географический прогноз (результат процесса прогнозирования) не может быть однозначным (одновариантным), так как решаются задачи определения направления и результатов развития сложных, разнокачественных систем, в которых всего 2—3 варианта перспектив одного элемента системы дают множество вариантов в отношении целого, что требует вероятностного подхода с высокой степенью неопределенности.

Географический прогноз должен быть многовариантным, гибким, учитывать неполноту знаний об окружающей среде и человеческом обществе. Ведь речь идет о прогнозировании таких чрезвычайно сложных явлений, как динамика уровня Каспийского моря, содержание CO_2 в атмосфере или изменений численности населения Земли.

5. *Принцип ассоциативности* (принцип системной связанности): прогнозирование развития объекта должно осуществляться в его взаимодействии с другими объектами. Зная ход развития одних структурных элементов и частей той или иной геосистемы, можно дать более верный прогноз других, менее известных элементов и частей.

6. *Принцип инерционности*, учитывающий направления и темпы исторического процесса. Этот принцип необходимо

использовать в прогнозировании развития природных и производственных комплексов с их «цепочками» связей между компонентами хозяйства и природы.

7. *Принцип сравнений, аналогий, сопоставлений* (принцип «компаративности»), который дает возможность учесть уже пройденные пути более развитых геосистем для прогнозирования будущего менее развитых систем.

8. *Принцип непрерывности*, означающий необходимость постоянного уточнения и пересмотра прогнозов, так как меняются цели, открываются новые закономерности и тенденции развития, совершенствуются методы прогнозирования, что позволяет улучшить проект и своевременно внести в него соответствующие коррективы.

Кроме названных, существует множество общих и специфических принципов, регламентирующих производство географических прогнозов разного уровня. *Принцип согласованности* требует согласования частных прогнозов различной природы и времени упреждения. *Принцип системности* подразумевает взаимосвязанность и соподчиненность элементов объекта прогнозирования, а также прогнозного фона. *Принцип рентабельности* состоит в превышении экономического эффекта от использования прогноза над затратами на его разработку. *Принцип пространственно-временно́го единства* предполагает прогнозирование изменений природных комплексов как в пространстве, так и во времени. С этим принципом связана необходимость исследовать устойчивость геосистем к внешним природным и антропогенным факторам. Эту проблему следует решать путем расчленения ее на части в двух направлениях: устойчивость отдельных функций геосистем и влияние на устойчивость геосистем основных внешних факторов.

Цель научного поиска является основой для *выбора подходов* к прогнозированию.

В прогнозировании выделяют два основных методологических подхода: генетический и нормативный. *Генетический подход* заключается в прогнозировании будущего развития, с учетом оценки исходного уровня настоящего и выявленных исследователем закономерностей развития. *Нормативный подход* состоит в анализе тех явлений и условий, которые должны учитываться для достижения поставленной цели прогнозирования.

К числу других методологических подходов следует отнести:

1. *Исторический подход* заключается в рассмотрении каждого явления с учетом его исторических форм. Связь различных исторических форм существования одного и того же явления означает, что современное состояние исследуемого объекта есть закономерный результат его предшествующего развития, а будущее состояние — закономерный результат развития в прошлом и настоящем.

2. *Комплексный подход* включает рассмотрение явлений в их связи и зависимости, используя для этого методы исследования и других наук. Применение комплексного подхода в географическом прогнозировании объясняется сложностью самого объекта прогнозирования.

3. *Системный подход* заключается в рассмотрении объектов прогнозирования как систем и применении системных способов их исследования (описание, объяснение, предвидение, конструирование и т. д.).

4. *Системно-структурный подход* предполагает структуризацию, параметризацию и формализацию систем.

5. Одним из конкретных проявлений структурного подхода в решении крупных социальных и народнохозяйственных задач, в управлении обществом в целом, отраслями и территориальными и хозяйственными объектами является *программно-целевой подход*. Его основу составляет разработка целевых комплексных программ, предназначенных для решения крупных народнохозяйственных проблем.

6. *Экологический подход* состоит в анализе взаимодействия общества и природы с позиции динамического равновесия между обществом и природой.

7. В основу *социального подхода* положены интересы человека, территориальных и этнических общностей людей, общества в целом.

Основное назначение географического прогнозирования заключается в получении достоверных данных о будущем состоянии природных и социально-экономических территориальных систем, обеспечение лиц и организаций, принимающих решения, информацией, необходимой для перспективной оценки условий жизни человека и размещения производства.

При составлении географического прогноза должны исследоваться два основных вопроса — как человек воздействует на природу и как измененная человеком природа влияет на его

жизнь и на производство в будущем. В соответствии с этим перед географическим прогнозированием стоит *задача выявления тенденций развития ландшафтной оболочки Земли в целом и ее отдельных регионов и компонентов под влиянием трех основных факторов — абиогенных, биогенных и антропогенных.*

Важная задача географического прогноза — *поиск устойчивых связей (структурных, функциональных, пространственных, временны́х и др.) между компонентами геосистем.* Это обусловлено многомерностью объекта прогнозирования — территориальной системы определенного региона. Для преодоления барьера многомерности необходимо использовать следующие подходы общенаучного прогнозирования: 1) декомпозиционные приемы, т. е. разбивку целого на составные части, отличающиеся большей простотой и доступностью исследования; 2) применение простых показателей, отражающих важнейшие прогнозные факторы или их сумму; 3) агрегирование, т. е. объединение нескольких показателей в один. Следовательно, в *географическом прогнозе одновременно применяются синтез и анализ природных и социально-экономических процессов и явлений.*

Учитывая цепной характер изменения компонентов территориальных систем, А.Д. Арманд указывает, что одна из главных задач прогнозирования — *установить структуру связей в природном комплексе, решение ее определяет успех ландшафтного прогнозирования.* Вертикальные связи способствуют распространению антропогенного и других влияний вглубь (от одного компонента к другому), горизонтальные —вызывают распространение влияния вширь и изменения структуры ландшафта.

Методы геопрогнозирования

Цель и объект прогноза определяют выбор его *методов.* Под методами географического прогнозирования понимаются способы теоретических и практических разработок прогноза. Существует большое количество методов экономико-географического прогнозирования, и их число постоянно растет (схема 44). Выбор того или иного метода прогнозирования зависит от цели исследования, информационной базы, характера обработки исходной информации. Поэтому каждому конкретному исследованию

Схема 44

Классификация методов прогнозирования (по И.В. Бестужеву-Лада)

и стадии прогнозирования соответствуют определенные методы. Эти методы могут быть подразделены на три группы: *общенаучные* (анализ и синтез, индукция и дедукция, экстраполяция и интерполяция, аналогия, эксперимент и т. д.), *межнаучные* (моделирование, исследование операций, статистические, экспертных оценок и др.) и *частнонаучные* (оценка перспективности географического положения, функциональное зонирование территории, картографический и т. п.). Рассмотрим наиболее распространенные методы географического прогнозирования.

Логические методы. В основе этих методов — применение определенной последовательности мыслительных операций. Широкое распространение их при изучении территориальных систем обусловлено их большой сложностью, разнообразием взаимоотношений между природными и хозяйственными системами, продолжительным временем формирования объектов прогноза.

К общенаучным логическим методам относятся методы индукции и дедукции. **Методом индукции** устанавливаются причинно-следственные связи между предметами и явлениями. Исследование проводится от частного к общему путем определения сходства и различия в развитии объекта. В прогнозировании этот метод применяется для получения вероятностных суждений при недостаточной информационной базе, т. е. при отсутствии длинного ряда статистических данных.

Метод дедукции представляет собой переход в процессе познания от общего к частному и единичному, выведению частного и единичного из общего. Этот метод используется для определения стратегии прогнозных явлений.

Широко распространен в географическом прогнозировании **метод межсистемного анализа**, предложенный А.Л. Чижевским еще в 20-х годах для двух периодически связанных систем — солнечной активности и ритмов природных процессов. В качестве главного периода, оказывающего влияние на многие природные процессы Земли — сток рек и наводнения, лавины и сели, оползни и пыльные бури и другие, — отмечается 11-летний период солнечной активности. Этот период используется для прогнозирования многих стихийных природных процессов. Отклонения от 11-летних циклов объясняются как свойствами самих природных процессов, так и восприятием солнечных ритмов конкретным природным и хозяйственным фоном, подстилающей поверхностью Земли. Это делает необходимым прогнозирование

природных процессов с учетом местных ландшафтов и хозяйственных особенностей региона.

Методы экспертных оценок. Эти методы используются в условиях, когда отсутствует достаточная теоретическая база (обоснование) развития объекта. Их применение оправданно также в тех случаях, когда отсутствует репрезентативная и достоверная статистика характеристики объекта, существует большая неопределенность среды функционирования объекта, при прогнозирование социально-экономических объектов, подверженных сильному влиянию научно-технического прогресса, а также при проведения прогнозирования в условиях дефицита времени или экстремальных.

Методы экспертных оценок подразделяются на *индивидуальные* и *групповые*. Первые базируются на независимых мнениях экспертов. Прогноз формируется либо на основе интервью с экспертом, либо посредством длительной и тщательной работы (метод аналитических оценок). Недостаток индивидуальных экспертных методов состоит в субъективности оценок эксперта. Второй вид экспертных оценок основываются на коллективном мнении экспертов о перспективах развития объекта или процесса, о повторяемости тех или иных явлений и т. п. Однако в этом случае не удается избежать недостатков, связанных с влиянием авторитета, ролью большинства и т. п.

Наиболее распространенный метод групповых экспертных оценок — **метод «Дельфи»**. Его сущность заключается в последовательном анкетировании мнений экспертов — специалистов в различных отраслях науки и техники для получения информационной базы прогнозирования. Полученная информация отражает индивидуальные оценки экспертов, которые основываются как на логическом анализе, так и на интуитивных представлениях. На следующем этапе используется другая серия анкет с информацией и мнениями, вытекающими из предыдущих. При разработке и обработке анкет следуют определенным принципам: вопросы в анкетах должны быть сформулированы так, чтобы можно было количественно оценить мнения экспертов; опрос специалистов осуществляется по турам, в каждом из которых вопросы и ответы все более конкретизируются и уточняются; после каждого тура эксперты знакомятся с результатами опроса; производится оценка экспертами, как собственных оценок, так и тех, которые отличаются от мнения большинства; обработка ответов осуществляется последовательно от тура к туру для получения

обобщающих характеристик. После окончательной обработки полученных ответов формулируется относительно обоснованное мнение группы экспертов. Достоверность прогноза, полученного методом «Дельфи», зависит от следующих условий:

- группы экспертов должны быть стабильными и иметь ограниченную численность;
- время между каждым туром опроса не должно превышать одного месяца;
- вопросы в анкетах должны быть четко сформулированы;
- число туров должно быть достаточным для получения достоверных результатов;
- необходимы надежные способы согласованности оценок различных специалистов;
- следует учитывать влияние общественного мнения на результаты экспертизы;
- необходимо стимулировать экспертов на получение достоверных и правильных оценок.

Метод программного прогнозирования. Этот метод предполагает разработку классификации типа событий, которые необходимо анализировать, и начального списка экспертов по исследуемой проблеме. Применительно к каждому типу проблем определяется авторитетность каждого эксперта по 100-балльной шкале при помощи объективных методов. На первом этапе производится постановка задачи путем перечисления событий, время и вероятность которых называют заключительными. Сценарий этих событий дается экспертам, имеющим наивысший «вес» по данной проблеме. Эксперты определяют условия, при которых возможна оценка этих событий. Затем оценивают вероятность наступления события и вероятную величину времени между временем выполнения условия и временем наступления события. Конечный прогноз наступления данного события производится на основе усреднения оценок отдельных экспертов с учетом их «веса».

Метод эвристического прогнозирования назван в связи с однородностью форм мыслительной деятельности эксперта. Этот метод применяется для получения представлений о перспективах развития узкой области науки и техники на основе систематизированной обработки прогнозных оценок групп экспертов. Техника сбора и обработки результатов опроса экспертов во многом сходна с методом «Дельфи». Отличие — в большей разработанности теоретических основ, особых

способах формирования анкет и таблиц, возможности их обработки на ЭВМ.

Метод коллективной генерации идей, или метод «мозговой атаки». При использовании этого метода происходят лавинообразное выдвижение новых идей и активизация творческого потенциала группы специалистов. Это достигается следующим образом:

- каждый участник получает возможность видения поставленной проблемы глазами коллег;
- развиваются навыки коллективного творческого мышления.

Подведение итогов проводится коллективно. Решаются следующие задачи:

- получают окончательные ответы на поставленные вопросы;
- формируется план решения соответствующих задач;
- отбираются идеи, которые могут быть использованы для решения той или иной проблемы;
- устанавливаются новые аспекты исследуемой проблемы.

Другой метод экспертных оценок — **метод ПАТТЕРН.** На начальном этапе изучаются тенденции развития прогнозируемого объекта и дается их экспертная оценка для получения суждений о возможных путях изменения объекта. Затем определяются оптимальные варианты и средства достижения главных задач. Для этого составляется сценарий развития прогнозируемого объекта. *Сценарий* — это способ определения логической последовательности вероятностных событий для установления альтернатив развития. *Событие* — это действие, которое может произойти или не произойти при соблюдении определенного комплекса условий. Этот метод широко применяется при решении задач прогнозирования научно-технического прогресса и развития отраслей промышленности.

Метод дерева целей. Его сущность заключается в отображении применительно к цели ветви дерева целей (прогнозный граф) с иерархией и характеристикой уровней объектов исследования. Дерево целей — это систематизированная запись этапов решения поставленной проблемы. Конечная цель разбивается на промежуточные этапы, каждый их которых необходим для решения предыдущей задачи. Каждый из узлов дерева целей разбивается на несколько ветвей с элементами, оценивающимися по степени важности с точки зрения достижения ближайшей цели.

Несмотря на большое значение методов экспертных оценок, они не лишены ряда недостатков, наиболее характерными из которых являются:

• ошибки в исходных данных; для их преодоления необходимо соблюдение требований полноты, достоверности и других характеристик исходных данных;

• ошибки, связанные с возможностью двоякого толкования вопросов, неправильной процедурой формирования и заполнения таблиц экспертных оценок;

• ошибки, обусловленные возможной нерепрезентативностью (представительностью) экспертной группы;

• ошибки в связи с трудностью учета аномальных оценок;

• ошибки экспертов, связанные со слабым освоением метода, отсутствием практических навыков и др.;

• случайные отдельные события типа открытий, которые трудно учесть;

• ошибки, возникающие при обработке информации, полученной от экспертов.

Главным же недостатком метода экспертных оценок является большая доля субъективизма результатов экспертизы.

Широко распространен в географическом прогнозировании один из старейших способов познания — **метод аналогий**. Прогноз по аналогии представляет собой вывод, сделанный о свойствах прогнозируемого объекта на основании его сходства с другими объектами как по структурным, так и по генетическим признакам, т. е. данная пространственно-временна́я ситуация сравнивается с некоторой прошлой исторической ситуацией. При помощи этого метода уточняются прогнозируемые параметры, сроки наступления и значимость ожидаемых событий. Основные этапы метода аналогий — поиск и выбор аналога, построение модели и ее исследование, экстраполяция данных с аналога на изучаемый объект, проверка экстраполяционных выводов по аналогии. Самый ответственный этап — выбор аналога. При этом должны соблюдаться следующие правила:

• сравниваемые объекты и историческая ситуация их развития должны быть общими по признакам сходства;

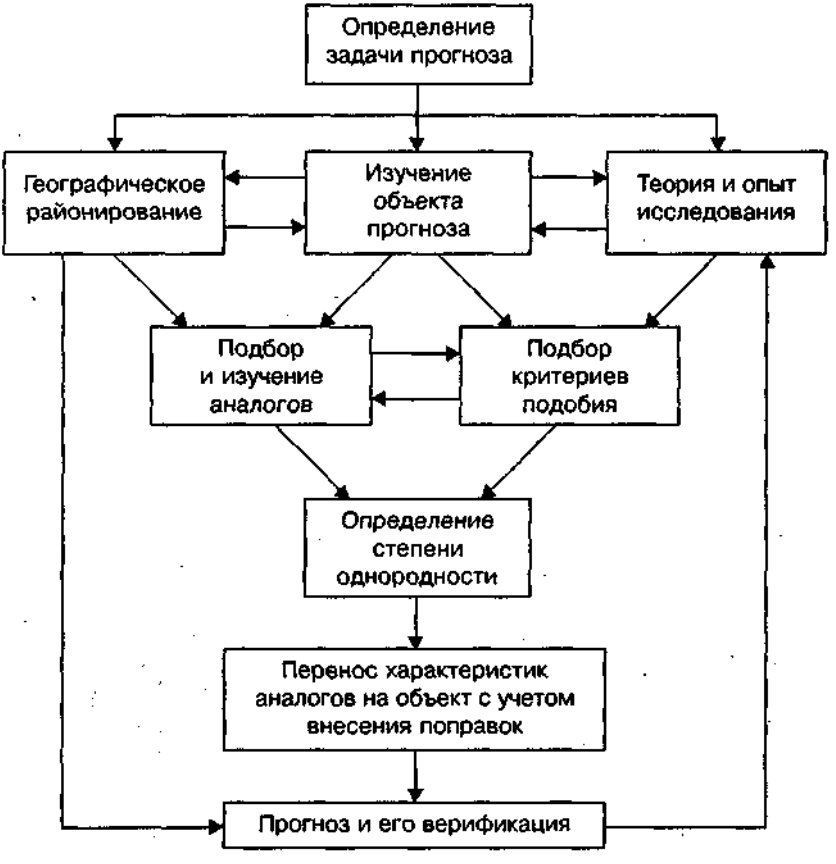
• сравниваемые свойства и ситуации должны как можно чаще повторяться во времени и пространстве;

• общие свойства должны быть не однотипными, а характеризовать объект с разных сторон.

Таким образом, применение метода аналогий представляет одновременно и комплексный анализ прогнозируемого объекта (схема 45).

Схема 45

Система прогнозирования на основе метода аналогий (по А.Г. Емельянову)



Для определения сходства сравниваемых объектов используются различные критерии подобия: критерии однородности, показатели однородности, меры сходства и др. Часто прогнозируемый объект и объект-аналог расположены на значительном расстоянии друг от друга, поэтому для достоверности прогнозирования по аналогии необходимо большое внимание уделять

сходству структуры и режиму их функционирования, а также однородности природных и социально-экономических факторов формирования систем. Метод аналогий используется часто для разработок локальных прогнозов изменения состояния природной среды в сфере действия водохранилищ. Например, будущий режим и влияние на прилегающие территории водохранилищ, проектируемых в Западной Сибири, в значительной мере определяют по водохранилищам-аналогам, уже давно эксплуатируемым в сходных природных условиях европейской территории России.

Эффективность использования метода аналогий зависит как от степени общности сравниваемых объектов, так и от всесторонности (неоднотипности) его характеристик. Например, надо сравнивать не только параметры водохранилищ, но и характер окружающих их ландшафтов, направленность и интенсивность природных процессов, природные компоненты, от которых в наибольшей степени зависят размеры воздействия водохранилищ на природную среду: состав горных пород, углы наклона склонов, залесенность и заболоченность берегов.

Популярен в прогнозировании **генетический метод**, основанный на анализе пространственно-временны́х эволюционных стадий развития явлений и процессов, которые объясняют наблюдаемые факты и подсказывают еще неизвестные. В физикогеографическом прогнозировании этот метод интерпретируется как метод ландшафтно-генетических рядов. Зная последовательность пространственной смены природных комплексов в пределах генетического ряда, можно предсказать порядок их смены в процессе развития. Используя эти и другие методы прогнозирования, можно наметить тенденции будущих изменений природной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов воздействия с вероятностью порядка 60—65%. По масштабности такие географические прогнозы могут быть глобальными, региональными и локальными. В нашей стране при ее огромных размерах пока актуальны локальные и региональные прогнозы сферы действия на природную среду промышленных комплексов, городов, водохранилищ и т. п. Площади, находящиеся под влиянием таких объектов, пока еще изолированы друг от друга. Однако в урбанизированных районах намечается тенденция к их слиянию.

Статистические методы прогнозирования направлены на выявление устойчивых во времени характеристик прогнозируемого объекта, поиски закономерностей его развития

и исследование состояния для определения главных направлений изменения объекта во времени и пространстве.

Наибольшее развитие из формализованных методов прогнозирования получил метод **экстраполяции тенденций развития**. Метод экстраполяций — классический популярный метод прогнозирования, основан на нахождении по известным характеристикам вероятностного значения прогнозируемого объекта в данный момент времени. Для этого определяют тенденции развития объекта прогноза, т. е. тенденции развития природной среды в прошлом и будущем с учетом не только ее стабильного развития или сохранности абсолютных приростов прогнозируемых величин, но и их возможного ускорения или даже появления новых факторов, ограничивающих или стимулирующих развитие.

Решение экстраполяционной задачи предполагает нахождение по известным качественным и количественным значениям вероятностной величины прогнозируемого показателя в определенный момент времени с учетом продолжительности периода прогнозирования. Прогнозируемый процесс складывается из регулярной $f(\bar{a}, x)$ и случайной $\eta(x)$ составляющих:

$$y(x) = f(\bar{a}, x) + \eta(x).$$

Первая величина представляет собой составляющую тренда. *Вторая* считается некоррелируемым случайным процессом и необходима для корректировки характеристик прогноза. Главное внимание уделяется процессу наилучшего описания тренда, на основе которого строятся прогнозные экстраполяции. Выбор тренда, наиболее адекватно описывающего прогнозируемый процесс, связан с определением соответствующего вида функций. На начальном этапе числовой ряд сглаживается методом скользящей средней, затем на основе визуального анализа определяется ориентировочный вид соответствующего средней скользящей тренда из конечного числа простых функций. Чаще всего применяются следующие функции: линейная, параболическая, кубическая параболическая, степенная, экспоненциальная, модифицированная экспоненциальная, логистическая (*S*-образная), гиперболическая, квадратическая логистическая, колебательная и др. Для построения прогностических функций необходимы сведения об устойчивых взаимосвязях, темпах и направленности процессов за длительное время, свойствах процессов в определенный момент, о начальных и ограничительных условиях процесса развития.

Важно также правильное определение лага экстраполяции (дальности экстраполяции). Глубина прогнозной экстраполяции не должна превышать половины периода, принятого за базу, т. е., например, для 10-тилетнего прогноза необходим временно́й ряд продолжительностью 25—30 лет. Надежность полученного прогноза определяется вероятностью наступления прогнозируемого события.

Другими формализованными методами географического прогноза являются корреляционный, регрессионный, факторный анализ, метод огибающих кривых и др.

Корреляционный анализ — это определение взаимосвязи между двумя величинами, выражающейся в том, что при изменении одной величины в определенном направлении изменяется и другая. **Регрессионный анализ** заключается в выявлении функциональной зависимости среднего значения одной величины от одной или нескольких переменных. **Факторный анализ** позволяет «сжать» большое количество исходных показателей в меньшее число обобщенных характеристик (факторов) при потере незначительного количества исходной информации. **Метод огибающих кривых** основан на выявлении тенденций изменения параметров прогнозируемого объекта при разных условиях, определяющих пределы роста. Основные тенденции развития наносятся на график, а затем по точкам перегиба кривой проводится огибающая кривая, которая представляет собой обобщенную тенденцию изменения объекта во времени. Этот метод особенно эффективен для получения краткосрочных прогнозов изменений в технико-экономических показателях технологических процессов и изменения уровня загрязнения природной среды от источников разной мощности.

Моделирование как метод прогнозирования. Для разработки экономико-географических прогнозов все шире применяется моделирование, в частности математическое. Оно необходимо для создания адекватных прогнозных моделей изучаемых объектов, явлений и процессов. Моделирование позволяет выявить причинную обусловленность параметров системы и дать функциональную, точечную и интервальную их оценку.

Применение моделирования для целей прогнозирования — чрезвычайно сложный процесс. Оно основано на большом массиве информации, требует адаптации существующего математического аппарата для конкретных целей прогнозирования

и привлечения специалистов разного профиля (математиков, программистов, географов, экономистов, социологов и др.).

Среди существующих моделей для целей прогнозирования применяются следующие модели:

1. *Функциональные*, описывающие функции, которые выполняются отдельными компонентами системы и системой в целом.

2. *Модели физического процесса*, определяющие математические зависимости между переменными этого процесса. Они могут быть непрерывными и дискретными во времени, детерминированными и стохастическими.

3. *Экономические*, определяющие зависимость между различными параметрами изучаемого процесса и явления, а также критерии, позволяющие оптимизировать экономические процессы.

4. *Процедурные*, описывающие операционные характеристики систем, необходимые для принятия управляющих решений.

Прогностические модели могут быть *концептуальные* (выраженные словесным описанием или блок-схемами), *графические* (представленные в виде кривых, чертежей, карт), матричные (как связующее звено между словесным и формализованным представлением), *математические* (представленные в виде формул и математических операций), *компьютерные* (выраженные описанием, пригодным для ввода в ЭВМ).

Особое место занимают *имитационные прогностические модели*. Имитационное моделирование представляет собой формализацию эмпирических знаний о рассматриваемом объекте с использованием современных ЭВМ. Под *имитационной моделью понимается модель*, воспроизводящая процесс функционирования систем в пространстве в фиксированный момент времени путем отображения элементарных явлений и процессов с сохранением их логической структуры и последовательности. Это позволяет, используя исходные данные о структуре и главных свойствах территориальных систем, получить сведения о взаимосвязях между их основными компонентами и выявить механизм формирования их устойчивого развития.

Все имитационные модели построены по типу «черного ящика», когда имеется какой-то вход в него, описываемый экзогенными переменными (которые возникают вне системы, под воздействием внешних причин), и выход (описывается выходными переменными), который характеризует результат действия системы. Имитационные эксперименты состоят из

многократных расчетов по заданной модели при изменении входных параметров и предполагают целенаправленный поиск оптимальных решений. Изменение значений входных и управляющих параметров задается в виде *сценариев развития моделируемого объекта* для оценки его функционирования в соответствии с этими сценариями в ходе компьютерных экспериментов с моделью. При большом количестве используемых в данной модели показателей и возможности их изменения в широких пределах существует неограниченное количество сценариев и их вариантов.

Процесс разработки экономико-географических прогнозов на основе математического моделирования включает следующие этапы:

1. Формулировка цели и задач исследования. Качественный анализ прогнозируемого объекта в соответствии с целью исследования.

2. Определение предмета и уровня моделирования, зависящие от задач прогнозирования.

3. Выбор основных признаков и параметров модели. В модель должны быть включены только существенные для решения определенной цели параметры, так как увеличение числа переменных увеличивает неопределенность результатов и усложняет расчеты по модели.

4. Формализация основных параметров модели, т. е. математическая формулировка цели и задач исследования.

5. Формализованное представление взаимосвязей между параметрами и характеристиками прогнозируемого объекта или процесса.

6. Проверка адекватности модели, т. е. точности отражения математической моделью признаков оригинала.

7. Определение информативных возможностей модели путем установления количественных связей закономерностей и синтезирования.

Взаимосвязи глобальных и региональных географических прогнозов

Не останавливаясь специально на конкретных физико- и экономико-географических прогнозах (их примеры широко представлены в названных и других источниках), отметим

тесные взаимосвязи между двумя основными группами геопрогнозов — глобальными и региональными.

Исходная база этих взаимосвязей заключается в том, что географическая оболочка представляет собой единую систему, состояние которой зависит от состояния составляющих ее крупных частей-регионов. Существует и обратная связь: глобальная система оказывает воздействие на региональные геосистемы, что вызывает их изменения. Прогнозирование изменений географической оболочки и ее региональных частей должно учитывать взаимосвязи этих двух уровней организации геосистем.

Глобальные изменения природной среды планеты, быстро нарастающие, тревожные, чреватые социально-экологической катастрофой, тесно связаны с деятельностью человека, осуществляемой в региональном масштабе. Но, с другой стороны, на региональном уровне начинают проявляться последствия глобальных изменений (например, климата, химического состава атмосферы и др.).

В последние девятилетия XX в. большое научно-практическое значение приобрела разработка основ **планетарного геопрогнозирования** (в особенности прогнозирования глобальных изменений климата Земли). Интерес к глобальному прогнозированию стимулируют следующие обстоятельства:

1) *воздействие человеческой деятельности на природу* распространилось практически на всю географическую оболочку и явилось главной причиной ухудшения ее состояния;

2) воздействие антропогенного фактора проявляется даже не столько через изменение состояния отдельных частей (сфер) географической оболочки, сколько через изменение процессов их взаимодействия (например, атмосферы и гидросферы);

3) *воздействие человека на природу осуществляется в рамках* природной обстановки конкретных регионов, в которых население и хозяйство настолько тесно связаны с природными компонентами, что образуют с ними единые природно-антропогенные геосистемы.

Из вышесказанного вытекает объективная взаимосвязь между геопрогнозированиями различных масштабных уровней, имеющими общую цель — необходимость согласования хозяйственной (и других видов) деятельности человека, осуществляемой в реальном масштабе территории локального и регионального уровня, с критериями, обеспечивающими сохранение стабильности географической оболочки в целом.

Следует признать, что кончилась эпоха, когда географическая оболочка еще могла абсорбировать без ощутимых для человечества последствий воздействия его деятельности. На рубеже XX и XXI вв. стала очевидной возможность качественных изменений природной среды, повсеместность этих изменений, которые стали более однородными в своем распространении по земному шару.

Выделяют *четыре основные группы качественных изменений природной среды*:

1) изменения, которые должны рассматриваться как экологические (например, загрязнение атмосферы);

2) ускорение с помощью хозяйственной деятельности динамики естественных процессов, что влияет на взаимосвязи в системе атмосфера—океан—суша;

3) изменения, которые в настоящее время представляются принципиально необратимыми (например, уничтожение влажно-тропических лесов в ряде регионов мира);

4) необратимые качественные изменения в географической оболочке вызывают необходимость адаптации человека к неизбежному — к ее новому состоянию.

В этом отношении обратим внимание на исследование возможных последствий **социально-экологической катастрофы** (СЭК). Ожидается, что вследствие исчерпания невозобновимых ресурсов вскоре прекратятся привычное нам промышленное производство и «бензинное» земледелие, резко снизится продовольственное обеспечение, материальные возможности здравоохранения и т. д.

К вероятным изменениям хозяйства и жизни общества в результате СЭК относятся:

- омертвление почти всех горнодобывающих, машиностроительных, химических и транспортных предприятий и всех видов оружия, изобретенного с начала XX в.;
- ограничение сохраняющегося промышленного производства выпуском продукции, необходимой и достаточной для жизнеобеспечения человека;
- возврат к органическому земледелию, т. е. к технологиям без использования бензиновых двигателей, химических удобрений и т. п.;
- дезурбанизация, расселение по небольшим городам и поселкам, практически полное региональное самообеспечение продовольствием и предметами повседневной необходимости.

По имеющимся прогнозам, период СЭК в среднем по всему миру начнется, вероятно, во второй четверти XXI в. и займет около пяти десятилетий.

Инерционный прогноз, представленный С.М. Мягковым, показывает: если утрата психического и социального благополучия человечеством будет продолжаться, как в последние 10—15 лет, то к 2050 г. 100% населения Западной Европы может быть подвержено тяжелым нервно-психическим заболеваниям, 100% населения Африки южнее Сахары оказались бы трансграничными беженцами, а 100% новорожденных в России имели бы генетические отклонения.

Таким образом, существуют серьезные предпосылки для того, чтобы названные общества еще ранее 2050 г. претерпели глубокие качественные изменения, в основе которых — серьезные изменения в социально-экологической среде их обитания.

Примером глобального прогнозирования может служить имитационная модель развития процессов, нарушающих равновесие между человеком и окружающей средой, разработанная Дж. Форрестером. В модель включены пять изменчивых во времени факторов: 1) численность населения Земли; 2) производственный капитал; 3) доля сельскохозяйственного капитала в общем производственном капитале; 4) запасы невозобновимых природных ресурсов; 5) загрязнение окружающей среды. Согласно прогнозу Дж. Форрестера, развитие производства на каком-то этапе приведет к истощению природных ресурсов, ухудшению состояния природной среды, спаду выпуска промышленной продукции, что скажется на снижении уровня жизни населения, его численности и темпов роста. Вслед за этим появились работы, оценивающие состояние производства и среды на базе глобальных моделей по 10 регионам мира, а также ряд других глобальных прогнозов развития природы и общества.

Главной задачей **региональных географических прогнозов** является оценка изменений природной среды под влиянием хозяйственной деятельности человека на определенной территории. Это требует учитывать пространственные природные особенности выбранного региона: географическое положение, пространственную локализацию явлений, процессов и объектов, а также различия в интенсивности их проявления, функции места объекта, размерности и соотношений генетически однородных и разнородных площадей друг с другом, размеров и направлений разного рода перемещений, анализа

расстояний, районирование как классификация явлений в пространстве.

Региональный географический прогноз включает три подсистемы: экономико-географическую, физико-географическую и подсистему синтеза. Функция последней — комплексная оценка конкретной территории на основе анализа природных и социально-экономических условий, обусловливающих современное состояние региона. На *первом этапе* исследования выявляется современное состояние природной среды региона и составляется предварительный частный прогноз. На *втором этапе* прогнозирования разрабатываются и увязываются частные прогнозы по отдельным компонентам природных и хозяйственных геосистем, оценивается их влияние на изменение природной среды. На *заключительном этапе* составляется окончательный прогноз взаимодействия общества и природы, включая оптимальный вариант размещения производительных сил и прогноз состояния природной среды. Примерами регионального географического прогноза являются проекты межбассейновых переброс речного стока, осушения земель Нечерноземной зоны, формирования территориально-производственных комплексов, составление схем комплексного использования земельных и водных ресурсов основных водосборных бассейнов рек Урала, Поволжья, Северного Кавказа и др.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Каковы сущность, внешние и внутренние факторы географического прогнозирования?

2. Почему географический прогноз на рубеже XX и XXI вв. стал крайне актуальной задачей?

3. В чем заключаются особенности поискового и нормативного прогнозирования?

4. Каковы основные общие принципы географического прогнозирования?

5. Изучив основные методы географического прогнозирования, определите, для решения каких конкретных задач (проблем) подходит каждый из них.

6. Используя рекомендуемую литературу и другие источники, подготовьте краткие характеристики глобального и регионального географического прогноза.

Литература

Аношко В.С., Трофимов А.М., Широков В.М. Основы географического прогнозирования: Учеб. пособие. Минск, 1985.

Географическое прогнозирование и охрана природы: Сб. статей / Ред. Т.В. Звонкова, Н.С. Касимов. М., 1990.

Емельянов А.Г. Теоретические основы комплексного физико-географического прогноза. Калинин, 1988.

Звонкова Т.В. Географическое прогнозирование: Учеб. пособие. М., 1987.

Новые концепции в географии и прогнозирование: Сб. статей / Отв. ред. В.С. Преображенский, И.Н. Стеженская. М., 1993.

Пузаченко Ю.Г. Методологические основы географического прогноза и охраны среды. М., 1998.

Симонов Ю.Г. Проблемы регионального географического прогноза: состояние, теория и методы. М., 1982.

Теории и методы географического прогнозирования. Возможности и пути: Сб. статей / Отв. ред. В.С. Преображенский, И.Н. Стеженская. М., 1992.

Трофимов А.М., Шарыгин М.Д. Экономико-географическое прогнозирование. Пермь, 1988.

Глава 15
География и общество

География, поставленная на службу практической деятельности, призвана сыграть очень благородную роль в обеспечении успеха великого дела организации будущего мира.

Мишель Флиппонно

Функции географической науки

Роль той или иной науки в современном мире, ее значение в жизни человеческого общества обусловлены выполняемыми ею **функциями**. В свою очередь, функции науки определяются, прежде всего ее спецификой, востребованностью общественной практикой на определенном историческом этапе. В связи с этим еще раз обратим внимание на *чрезвычайное своеобразие географической науки*, на уникальные свойства ее структуры. Будучи единственной фундаментальной наукой, которая включает в сферу своей деятельности и общество, и природу, география к тому же активно взаимодействует практически со всеми группами наук: общественными, естественными, техническими и др., взаимно обогащаясь, способствуя при этом широкой географизации всей системы научного знания.

На рубеже веков усиливается фундаментальная, проблемная, прогностическая и идеографическая (т. е. нацеленная на исследование индивидуальной конкретной действительности) тенденции в развитии географии, которая находится на стадии перехода из преимущественно описательной в науку фундаментальную конструктивного и прогнозного направления.

И уже в этих положениях заключена в сконцентрированном виде сущность **главных функций географии** — *гносеологической* и *конструктивной* (преобразовательной).

Как сложная многокомпонентная система наук («от геологии до идеологии»), география призвана осуществлять единство теоретически и практически неразделимых анализа

и синтеза, умело сочетать аналитические и синтетические функции в научных исследованиях, в пропаганде географических знаний, организации географического образования и т. д.

Это особенно важно в процессе философско-географического восприятия многоликого, постоянно изменяющегося окружающего нас мира и **научно-географической картины мира**, как целостного представления в его пространственно-временно́й определенности. Географическая картина мира — неотъемлемая часть человеческой культуры. Она служит исходной базой для познания закономерностей взаимодействия общества и природы, развития географической среды. В этом суть гносеологической (познавательной) функции географической науки.

Исторически одной из первых *социальных функций* географии были поиск и описание новых территорий, что, как правило, было сопряжено с поисками источников сырья, особо ценных продуктов, и, одновременно, новых путей к этим источникам. Еще одна важная для общества функция географии — поиски рынков сбыта, что часто совмещалось с поисками источников сырья.

Как известно, немало выдающихся путешественников и географов далекого и не столь отдаленного прошлого сыграли важную роль в реализации этих функций, что, в свою очередь, способствовало территориальному разделу мира, завоеванию и эксплуатации господствующими государствами обширных колониальных владений.

Выполняли географы и функции обеспечения военного дела. Достаточно вспомнить существенный вклад советских географов в Великой Отечественной войне. Ярко проявилась роль географии (особенно таких отраслевых географических наук, как геоморфология, гидрология, климатология) в подготовке необходимых научно-практических обоснований для инженерного освоения новых районов, строительства новых производственных объектов.

Во второй половине XX в., в особенности в последние десятилетия, важное значение для географии приобрело выполнение ею таких функций, как участие в исследованиях и решениях природно-ресурсных проблем, проблем природопользования и охраны окружающей человека среды, участие в экологических экспертизах хозяйственных проектов, мониторинга среды обитания человека и т. д. При этом большое научно-практическое значение для географии имеет ее активная роль в разработке основ *управления* комплексными природными геосистемами,

территориальной организации всех видов человеческой деятельности, разного рода территориально-организованных образований (систем расселения, ТПК, систем здравоохранения, транспортных сетей и т. п.), в прогнозировании природных и общественных процессов.

Чтобы быть на уровне НТР в эпоху обострившихся экологических проблем, география должна разрабатывать экологизированные географические технологии. Другая технологическая задача географии — *проектирование* территориальных систем. Вершиной такого проектирования представляется *оптимизация территориальной организации общества* с учетом триединства ландшафта, населения, хозяйства. При этом и каждая отдельно взятая географическая наука тоже занимается проектированием территориальных систем (расселения, мелиорации, сельского хозяйства и т. д.). Возрастает роль **географической экспертизы** — метода географических исследований, применяемого для проверки качества, достоверности используемой для принятия конкретных решений и теоретических обобщений географической информации.

В этом выражается конструктивная роль географии в жизни человечества, развитие прикладных географических исследований, которые в растущей степени базируются на использовании новейших методов, достаточно дорогостоящих компьютерных и дистанционно-космических геоинформационных технологий, в связи с чем продукция ГИС и ГИС-технологий уже приобрела характер нового массового географического товара.

Чрезвычайно важны *мировоззренческие, культурно-просветительские, воспитательные, образовательные и информационные функции географии*, которая играла и играет выдающуюся роль в формировании и постоянном обогащении культурного наследия человечества, основ знаний о мире и месте человека в этом мире. Выполняя *мировоззренческие функции*, география, наряду с другими фундаментальными науками, расширяет общий кругозор человека, помогает ему разобраться в региональной и глобальной проблематике, имеющей отношение к его личной жизни, воспитывает его в духе гуманизма и патриотизма. География способствует пониманию значения реальной действительности, окружающего мира для человека, т. е. формирует взаимосвязи объекта и субъекта, отношения человека к миру, среде его обитания. С этой точки зрения география исходит из основ валюативной (или экзистенциальной) философии, которая имеет своим предметом

проблему смысла бытия, смысла жизни, человека, существования мира.

Многообразны *культурные* (культурно-просветительские) функции географии. Нельзя представить себе по-настоящему культурного человека, не знающего основ географии. Вся история нашей науки — это неотъемлемая составная часть всемирной истории, истории мировой культуры.

В связи с этим важное значение приобретает понятие «географическая культура», которая рассматривается В.П. Максаковским в двух аспектах[1]: а) узком (специальном), когда речь идет о профессиональной культуре специалистов-географов, которые, естественно, обязаны глубоко осваивать и разбираться во всех основных теоретических и прикладных вопросах своей науки; б) широком (массовом), когда имеется в виду все население страны и та часть географических знаний, которые необходимы каждому гражданину современного цивилизованного общества.

В структурном отношении понятие о географической культуре включает четыре основных компонента: 1) географическую картину мира; 2) географическое мышление; 3) методы географии; 4) язык географии.

Все эти компоненты одинаково важны и для узкоспециальной, и для широкой, массовой географической культуры, но различаются они, прежде всего глубиной раскрытия — большей в первом случае и меньшей во втором.

Географическая культура — это часть культуры любого народа. Она включает такие элементы, как культура взаимоотношений народа с окружающей его природной средой, культура межнациональных отношений, региональная культура труда; она тесно связана с характером местной природы, с многовековыми традициями того или иного народа. С географической культурой теснейшим образом связаны *воспитательные функции* географии, которая способствует формированию и развитию высоких нравственных, моральных качеств человека: любовь к Родине, родным местам, к природе, доброжелательное отношение к людям, к другим народам и странам, настойчивость и смелость в поисках, в достижении цели, и многое другое. География и географы с самого начала способствовали сближению народов, государств. Именно такова высокая гуманистическая миссия географической науки.

---

[1] *Максаковский В.П.* Географическая культура. М., 1998. С. 8—9.

Она раскрывает героические страницы деятельности известных ученых, путешественников, исследователей, совершивших настоящие подвиги, открывая новые, неведомые части планеты. На примере этих замечательных личностей воспитывались молодые поколения.

Одной из важнейших является *информационная функция.* Она основывается на представлении о географии как сложной многофункциональной системе наук. *Функционально-объектная схема* этой системы способствует выявлению роли и значения ее подразделений, ответственных за эвристическую (исследовательскую, поисковую), мировоззренческую, конструктивную и информационную функции и отражает общее единство географии, ее поисковых и теоретических составляющих. В схеме 8 выделяется информационный блок, объединяющий *синтетические информационные науки* — военную географию, страноведение, тематическую картографию, конструктивную географию, и географию учебную. Эти науки призваны передавать обществу необходимую информацию, а также воспринимать общественный заказ.

Особое место в этой группе наук занимает *учебная география*, которая (в широком смысле слова) включает такие разные и в то же время взаимосвязанные элементы, как высшее и среднее образование, популяризация и пропаганда достижений науки. Учебная география в целом обеспечивает информационное поле, готовит людей для восприятия географической информации.

Очень важны и интересны различные стороны взаимоотношений географии и культуры (в широком смысле слова), географии и литературы, географии и искусства и т. д., так как все компоненты человеческой культуры имеют большое значение в географическом познании мира и, в свою очередь, испытывают существенное влияние географии.

Функции и, следовательно, сферы деятельности географов весьма разнообразны и постоянно расширяются. И вместе с тем возрастают возможности воздействия географической науки на развитие человечества.

Географическая деятельность

Формы профессиональной деятельности специалистов-географов, представляющих самые разные географические

дисциплины (а число таких дисциплин в конце XX в. приблизилось к 90), весьма разнообразны. Среди них выделяются:

а) научно-исследовательская деятельность;

б) развитие географии в высших учебных заведениях и высшее географическое образование;

в) информирующая деятельность географической науки (геоинформационная деятельность);

г) школьное обучение, которое можно рассматривать как часть геоинформационной деятельности (среднее географическое образование);

д) географическое просвещение (за пределами учебных заведений); пропаганда географических знаний;

е) деятельность географов во властных структурах, государственных и негосударственных компаниях и фирмах, занимающихся различного рода предпринимательством, в социальной сфере и т. д.

Первая из названных форм (*научно-исследовательская деятельность*) находит свое выражение в функционировании целого ряда специализированных географических и родственных им учреждений, экспедиций, научных стационаров, служб мониторинга, охраны природы и природопользования, геодезии, картографии и геоинформатики и т. п.

В Российской Федерации основная научно-исследовательская работа географов сосредоточена в институтах *Российской Академии наук* (РАН), а также в крупных университетах, педагогических, экономических и некоторых других вузах.

Самым крупным научно-исследовательским институтом географического профиля в нашей стране является Институт географии РАН в Москве, который был образован на базе Института физической географии в 1937 г. В Институте географии ведутся исследования в области комплексной физической географии и ландшафтоведения, геоморфологии, палеогеографии, географии почв, гидрологии, гляциологии, социально-экономической географии и других наук. Основные направления деятельности института: проблемы землеведения, устойчивости и изменчивости геосистем, изучение географических закономерностей взаимодействия общества и природы, систем общественного производства и расселения, глобальные географические проблемы, геоинформатика, картографическое моделирование.

Полевые исследования проводятся на стационарах института — Курской полевой экспериментальной базе (с 1961 г.)

и Северо-Кавказской научной географической станции в Нальчике (с 1970 г.), а также в ежегодных экспедициях.

Среди других академических институтов, занимающихся географическими исследованиями и расположенных в Москве, следует выделить: Институт океанологии, в котором действуют крупные научные школы, изучающие дно Мирового океана, его берега, биологические системы, физические и химические свойства воды, взаимодействие систем океан—атмосфера, океан—суша; Институт этнологии и археологии (до 1990 г. — Институт этнографии), занимающийся, среди прочих, и проблемами геоэтнографии, межэтнических отношений и т. п.; Институт водных проблем, разрабатывающий вопросы рационального использования водных ресурсов; Институт истории естествознания и техники, который ведет исследования и по истории развития географической науки; Институт эволюционной морфологии и экологии, который разрабатывает проблемы биогеографии, экологии и индикации ландшафтов; Почвенный институт имени В.В. Докучаева, где проводятся исследования проблем генезиса и географии почв, повышения их плодородия, борьбы с эрозией почв и др.; Государственный океанографический институт, в котором осуществляются исследования физических и химических явлений в океане в целях развития морского судоходства, морских промыслов и гидротехнического строительства.

Исследованиями целого ряда географических проблем, прежде всего в области социально-экономической и политической географии России и зарубежного мира, занимаются ученые таких академических институтов, как Институт экономики, Институт народнохозяйственного прогнозирования, Институт мировой экономики и международных отношений, Институт США и Канады, Институт востоковедения, Институт Латинской Америки и другие. Важные работы в ряде отраслей географической науки проводятся в Совете по изучению производительных сил РАН и в Гидрометеоцентре России. Наряду с Москвой выдающимся центром географических исследований в нашей стране является Санкт-Петербург. К числу наиболее важных научно-исследовательских учреждений этого города, где работают крупные коллективы географов, относятся: Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт, Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова (она была образована еще в 1849 г.), Государственный гидрологический институт, Институт озероведения,

Аэрологический институт, Институт социально-экономических проблем, Ботанический институт.

Кроме Москвы и Санкт-Петербурга значительными центрами географической науки являются города, в которых расположены высшие учебные заведения и научно-исследовательские институты с соответствующими географическими подразделениями. Такие институты находятся в Мурманске, Обнинске, Бороке, Тольятти, Нальчике, Сыктывкаре, Геленджике и др.

В *восточных районах* России крупнейшим географическим научным центром стал в последние десятилетия Иркутск, где ведущую роль играют Институт географии Сибирского отделения РАН, Лимнологический институт (расположен на берегу Байкала, недалеко от Иркутска) и Институт земной коры РАН. Развиваются географические исследования в формирующихся Владивостокском и Бурятском научных центрах. В первом из них в 1970 г. был организован Тихоокеанский институт географии. Крупная школа специалистов-мерзлотоведов сложилась в Институте мерзлотоведения СО РАН (Якутск). Активные исследования в области социально-экономической географии проводятся в Институте экономики и организации промышленного производства (Новосибирск) и других научно-исследовательских учреждениях Сибирского отделения РАН.

Географы успешно работают во многих учебных заведениях, научно-производственных и проектных организациях, участвуют в составлении территориальных планов городов, административных районов, курортных центров, национальных парков и др.

Деятельность профессионального географа, как правило, не ограничивается какой-либо одной формой. Она представляет собой синтез исследовательской работы и преподавания, университетской жизни и участия в общественной деятельности.

Российских географов (а их в середине 90-х годов насчитывалось примерно 7 тысяч) объединяет и координирует их деятельность Русское географическое общество (РГО), созданное в 1845 г. В разные годы его возглавляли выдающиеся ученые нашей страны: Ф.П. Литке, П.П. Семенов-Тян-Шанский, Ю.М. Шокальский, Н.И. Вавилов, Л.С. Берг, Е.Н. Павловский, С.В. Калесник, А.Ф. Трешников, С.Б. Лавров, Ю.П. Селиверстов.

В наше время общество не выполняет функции организатора экспедиций, как это было много десятков лет, когда Россию прославили своими исследованиями Н.М. Пржевальский,

Н.Н. Миклухо-Маклай, П.К. Козлов и другие знаменитые русские путешественники. Организацией экспедиций сейчас занимаются в основном государственные учреждения, а РГО созывает всероссийские конференции и симпозиумы, издает географические работы, ведет активную пропаганду географических знаний, способствует развитию международных связей российских географов. Центральная организация РГО (в Санкт-Петербурге) располагает прекрасными архивом, музеем и библиотекой, она является хранителем традиций русской национальной географической школы.

География в высших учебных заведениях

В высших учебных заведениях, прежде всего в университетах, сосредоточено большое число профессиональных географов высшей квалификации, которые сочетают педагогическую деятельность по подготовке молодых специалистов разных отраслей географической науки с активной и плодотворной научно-исследовательской работой. Здесь созданы научно-исследовательские институты, лаборатории и другие подразделения, обеспечивающие высокий уровень преподавания и приобщение студентов к развитию современных направлений и использованию новейших методов исследований.

Наиболее крупные географические факультеты в классических университетах современной России были созданы в 1938 г. — в Московском, Санкт-Петербургском (тогда — Ленинградском), Казанском и Саратовском государственных университетах.

Среди них, несомненно, выделяется географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, крупнейший географический коллектив в нашей стране из занимающихся подготовкой специалистов-географов и ведущий чрезвычайно разностороннюю и эффективную научную деятельность. Чтение курса географии здесь началось в 1757 г., т. е. два года спустя после основания Московского университета. В 1884 г. была создана кафедра географии и этнографии на историко-филологическом факультете, во главе которой встал Д.Н. Анучин.

В 1926 г. в университете было открыто географическое отделение с кафедрой географии (заведующий А.А. Борзов), в составе которого в 1929 г. сформировались кафедры экономической

географии (Н.Н. Баранский) и картографии (В.М. Никифоров), что создало предпосылки для организации самостоятельного географического факультета (23 июля 1938 г.).

За время своего существования геофак МГУ им. М.В. Ломоносова внес большой вклад в развитие отечественной и мировой географической науки, в ее становление во многих регионах бывшего Советского Союза, в подготовку многочисленных молодых специалистов самых разнообразных географических дисциплин.

Крупнейшим учебно-научным географическим учреждением Санкт-Петербурга является факультет географии и экологии Петербургского государственного университета, который был организован на базе Географического института, существовавшего самостоятельно с 1918 г., первого высшего географического учебного заведения в стране (в 1925 г. он вошел в состав университета на правах факультета). Факультет является центром возникновения и развития ряда прогрессивных направлений в географической науке. Здесь возникло (Л.С. Берг) и затем творчески развивалось учение о ландшафтах (В.Б. Сочава, А.Г. Исаченко и др.), была разработана концепция общего землеведения как науки о наиболее общих географических закономерностях (А.А. Григорьев, С.В. Калесник), созданы научные школы в гидрологии, геоморфологии, почвоведении и др.

В настоящее время в европейской части России сосредоточено 17 географических факультетов и отделений классических университетов, 32 факультета педагогических университетов и институтов, имеющих географическую специализацию. На протяжении десятков лет функционируют (на базе географических подразделений вузов) Казанский, Воронежский, Пермский, Саратовский, Ростовский-на-Дону центры географической науки. Большую роль в развитии научных исследований и в подготовке специалистов-географов играют географические факультеты Московского государственного педагогического университета и Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена (Санкт-Петербург), крупнейших педвузов России.

Значительными центрами географической науки Европейской России стали и другие города, где расположены университеты (Калининград, Саранск, Смоленск, Уфа, Тверь, Краснодар, Владикавказ и др.) и крупные педвузы (Петрозаводск, Архангельск, Курск, Белгород, Рязань, Киров и целый ряд других).

В Сибири и на Дальнем Востоке работают 7 географических факультетов и отделений университетов, а также 9 географических подразделений в педагогических вузах, которые играют важную роль в деятельности таких крупных центров географических исследований, как Томский, Иркутский, Владивостокский, Новосибирский, Якутский, Омский.

Коллективы географов — педагогов и исследователей — работают и в негеографических вузах (и их подразделениях): это в основном вузы экономического, социально-политического, юридического профиля, а также учебные заведения в области гидрометеорологии, геодезии и картографии, землеустройства, природопользования и т. п.

Примерами могут служить Московская экономическая академия, Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации (Москва), Санкт-Петербургский университет экономики и финансов. Российский государственный гидрометеорологический институт и Морская академия в Санкт-Петербурге.

Географическое образование в школе

В процессе своего выражения география имеет наиболее «массовое» проявление в среднем географическом образовании, в школьной географии, где главным действующим лицом выступает учитель, который, являясь, с одной стороны, географом-профессионалом, с другой — выступает в качестве проводника (проповедника) массовой географической культуры в молодежной среде. Таким образом, от постановки географического образования в школе в высокой степени зависит географическая культура общества и в целом выполнение географией ее разнообразных функций.

Оценивая роль географии как учебного предмета в современной российской школе, специалисты считают, что в настоящее время она обеспечивает формирование необходимой географической культуры учащихся как составной части общей культуры, что особенно важно с учетом культурологической и гуманистической направленности всего реформирования российской школы. Отмечается, что все пять курсов географии основных общеобразовательных учреждений Российской Федерации — начальный курс географии (6 класс), материки, океаны, народы и страны (7 класс), география России: природа

(8 класс), география России: население и хозяйство (9 класс) и экономическая и социальная география мира (10 класс) — дают представление о географической картине мира, формируют географическое мышление, знакомят с основными методами географии и ее языком, а также активно участвуют в формировании политической, экономической, экологической культуры учащихся, в воспитании молодого человека как патриота Родины и интернационалиста.

В то же время следует отметить, что в современной России школьная география не относится к числу приоритетных предметов, и попытки ее как-то «ущемить» предпринимаются довольно часто.

Среди актуальных проблем школьной географии в современной России выделяют следующие:

• совершенствование внутренней структуры школьной географии: усилении комплексного подхода в курсах 7 и 8—9 классов (о едином курсе географии России), а также о внедрении элементов общей географии в курс 10 класса;

• улучшение содержания предмета путем лучшего показа главных сквозных направлений географической науки, ее научных методов и подходов, а также усиление роли комплексного страноведения в среднем и общей географии в старшем звене школы;

• создание школьного учебника географии, который отвечает повышенным требованиям, предъявляемым к учебнику нового поколения, касающиеся его модели, структуры, содержания и формы изложения;

• повышение методического уровня школьной географии — интенсификация всего процесса обучения географии, предполагающая ориентацию на освоение фундаментальных основ предмета и методов приобретения новых знаний, компьютеризация учебного.

Система отечественной учебной географии должна быть построена на основе трех основных принципов: 1) методологии; 2) традиции; 3) опыта. При этом следует исходить из многоаспектности географии, связанной с нахождением ее на стыке естественных и общественных наук, из ее комплексности и территориальности одновременно. Это относится как к теории, так и к методу и результату географии.

Первый план — многоаспектность — исходит из классического объекта географии — единства природы, хозяйства и населения. *Второй план — комплексность* — предполагает

сопряженное рассмотрение сложной структуры объектов, их многокомпонентного и многоотраслевого характера в физической и социально-экономической географии. *Третий план — территориальность* — является одной из важнейших аксиом географии — изучения территориальных (пространственных) систем на глобальном, региональном и локальном уровнях. С точки зрения теории познания, все три плана имеют четыре уровня изучения и изложения: 1) описательный; 2) эмпирического обобщения; 3) теоретического обобщения; 4) конструктивный (табл. 2).

Таблица 2

Система географии по процедурным уровням

<table>
<tr><td>Процедура:</td><td>описание</td><td>систематизация</td><td>формализация</td><td>проектирование</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Объект и его отражение</td><td>природы</td><td>природное районирование</td><td rowspan="3">пространственные теории</td><td rowspan="3">организация территории</td></tr>
<tr><td>населения</td><td>социальное районирование</td></tr>
<tr><td>хозяйства</td><td>экономическое районирование</td></tr>
<tr><td>География:</td><td>описательная</td><td>систематическая</td><td>теоретическая</td><td>конструктивная</td></tr>
</table>

Многоплановость научной географии определяет и содержательную часть школьной географии. Так, механизм отбора научного материала, основанный на методологии географии, предполагает знакомство учащихся с разнообразными ГИС, покомпонентной, поотраслевой и территориальной группировками явлений на земной поверхности, с некоторыми формализованными теориями и моделями (хотя бы на уровне классических построений теорий штандорта) и, наконец, решение разнообразных задач и заданий максимально приближенных к реальной действительности.

Структура школьной географии должна определяться всеобщими для процесса познания дидактическими требованиями, которые в кратком виде можно изложить следующим образом:

• цикличность обучения, претворяющая в жизнь явление спиралевидности познавательного процесса в рамках законов диалектики;

• повторение в обучении хода исторического развития познания, что соответствует категории единства исторического и логического. В этом отношении система географических дисциплин должна соответствовать развитию познания от обыденного знания через систематическое нерасчлененное и аналитическое к системно-синтетическому знанию;

• ход познания от близкого к далекому и возврат к началу в обогащенном процессом познания виде. Географическое образование представляет идеальные возможности перехода от изучения своего края через весь мир — снова к своему краю, т. е. «близкое и далекое» здесь приобретает, в отличие от других учебных дисциплин, буквальное значение.

Важнейшим требованием совершенствования школьной географии является методологизация этого учебного предмета в духе указанных выше принципов.

География (всех курсов средней школы) должна рассматриваться согласно методологической идее центра географической науки: существует определенная территория со своим материальным наполнением — место; каждое место имеет свои компонентные и отраслевые особенности, которые составляют потенциал территории; наличие разности потенциалов приводит к пространственным отношениям. Полная информация о месте есть описание; характеристика особенностей дает образ места; все пространственные связи стремятся сглаживать особенности, именно поэтому между местами происходит движение вещества, энергии, ценностей: движение горных масс, тепла и влаги, информации, перевозки материалов и людей, передача электроэнергии, перекачка капитала и т. д.

Система школьной географии, созданная с учетом трех оснований — методологии, традиции и опыта, призвана «примирить», хотя бы на данном этапе, теоретизацию с регионализацией, общую географию со страноведением, выполнять свою общеобразовательную функцию и удовлетворять если не индивидуальные, то, возможно, групповые интересы переходного периода в развитии страны.

Перспективы реализации образовательной функции мировой и отечественной географической науки лежат в русле интеграции, преемственности среднего и высшего географического образования; процессов гуманизации сознания и практики, актуальных для будущего постиндустриального общества; в основе этих процессов культурологическая и культуротворческая тенденции.

В связи с этим российская географическая наука и российская система географического образования приобретают важное значение в развитии мирового образования, залог чему — богатый отечественный опыт сочетания в процессе обучения глубоких национальных традиций с общечеловеческими ценностями, столь важный для целостного восприятия мира.

Научные школы в географии

Важнейшую роль в развитии географического знания всегда играли выдающиеся ученые, представляющие собой своеобразные «вехи» в истории науки. В этом ряду имена Б. Варениуса, М.В. Ломоносова, В.И. Татищева, А. Гумбольдта, К. Риттера, А. Геттнера, П.П. Семенова-Тян-Шанского, Ф. Рихтгофена, У. Дэвиса, П. Видаля де ла Блаша, В.В. Докучаева, Д.С. Берга, Н.Н. Баранского, В.Э. Дена, А.А. Григорьева и многих других замечательных деятелей географии. Их влияние неоднозначно, их труды и идеи далеко не всегда по справедливости оценивались современниками и часто «воспринимались» спустя многие десятилетия. Нередко бывало, что даже такие наиболее крупные, гениальные ученые не имели учеников, не оставили после себя научной школы.

Проблема *научной школы* в географии до конца еще не разработана. В общем виде под научной школой понимают творческое объединение ученых разных поколений, работавших (или работающих) в одном перспективном направлении во главе с руководителем (иногда двумя руководителями). Руководитель, как правило, сочетает черты талантливого ученого, богатого научными идеями, большого энтузиаста и организатора науки, одного из признанных лидеров крупного научного направления. Научные школы отличается своими традициями, проблематикой и исследовательской программой, главной концепцией, особым подходом и стилем исследования и соответствующим им методом. По масштабу научные

школы подразделяются на местные, общенациональные, интернациональные; по характеру направления — комплексные, междисциплинарные и отраслевые. Кроме того, они отличаются по количеству учеников и последователей и объему их продукции (и качеству), т. е. уровнем достижений представителей школы. Крупнейшие научные школы развиваются, ветвятся, их «кроны» становятся все более могучими и своим «ветвями» они соединяются друг с другом, часто пересекая национальные границы стран происхождения этих школ.

Выделяют следующие *критерии формирования* научных школ:

• *во-первых*, это общественная практика, потребность в данном научном направлении, которое разрабатывает эта школа;

• *во-вторых*, роль основателей таких школ, которые «создаются крупными, очень смелыми, работоспособными и целеустремленными учеными, имеющими много учеников и последователей, вдохновляющими их на исследования, поиски, открытия, на применение результатов науки на практике»;

• *в-третьих*, ход развития науки, ее история, ее перспективы, обусловливающие возрождение и развитие школ;

• *в-четвертых*, сила воли основной творческой группы, ее новаторство, преданность любимому делу, умение увлечь молодежь.

Исходя из этих критериев Ю.Г. Саушкин (1976) выделил следующие научные школы, которые сложились в отечественной географии в XIX — начале XX в.

Научная школа П.П. Семенова-Тян-Шанского (школа Русского географического общества — РГО). Выделение этой школы — не простой вопрос, так как Семенов-Тян-Шанский не преподавал в университете, не имел учеников в прямом смысле слова, но более 40 лет руководил Русским географическим обществом и превратил это общество в отличную школу молодых исследователей, путешественников, океанологов, картографов, экономистов. В РГО Семенов-Тян-Шанский создал целое поколение географов широкого профиля, комплексников.

Университетская географическая школа, созданная Д.Н. Анучиным на базе Московского университета, где в 1884 г. была открыта первая в России кафедра географии, которую возглавил этот выдающийся ученый.

Научная школа В.В. Докучаева — явление исключительное и в масштабе нашей страны и в мировой науке. Эта школа оказалась новаторской и творчески плодотворной, что обогатила

многие науки: геологию, минералогию, почвоведение, ботанику, создала учение о лесе. В числе наук, на которые идеи Докучаева оказали сильнейшее влияние, находится и география. Эта выдающаяся научная школа, которую нельзя назвать собственно географической, разветвлялась, образовывая новые коллективы ученых разного профиля, в том числе и географов-ландшафтоведов, биогеографов, гляциологов, геоморфологов, палеогеографов и т. д. Таковы важнейшие основы русской географической науки XIX — начала XX в.

Некоторые ученые считают, что первой научной географической школой в России является школа Военной академии Генерального штаба, учрежденная в 1832 г. (Жекулин, 1989).

Одновременно формировались *западные географические школы*, в особенности — немецкая (с такими выдающимися представителями, как О. Пешель, Ф. Рихтгофен, Ф. Ратцель и др.) и французская «школа географии человека», основоположником которой был П. Видаль де ла Блаш.

В XX в. в отечественной географии сформировались *пять «природно-географических» школ:* физико-географическая школа Л.С. Берга — А.А. Борзова; географо-гидрологическая школа В.Г. Глушкова — С.Д. Муравейского; океанологическая школа Ю.М. Шокальского — Н.Н. Зубова; географо-геохимическая школа В.И. Вернадского — Б.Б. Полынова; биогеографическая школа В.Н. Сукачева.

При этом важно подчеркнуть, что лидеры этих школ и развиваемые ими научные направления «выросли» на основе традиций, заложенных в отечественной географии XIX в.

В подсистеме *общественно-географических наук* выделяют экономико-географическую школу Н.Н. Баранского — Н.Н. Колосовского, которую иногда называют «московской» экономико-географической школой. Можно выделить также экономико-географическую школу Ленинградского университета, главой которой был В.М. Четыркин.

В *иерархии национальной научной школы* в географии выделяют следующие ступени: 1) *общероссийская* (ранее *советская*) национальная географическая школа, соответствующая ассоциации (группе) научных школ, которые имеют общую методологию, характеризующуюся комплексным подходом к исследованию научных проблем и практическим применением результатов исследований; 2) *общегеографические* школы (например, школы общего, или комплексного, страноведения); 3) *междисциплинарные* школы (эколого-географического,

природопользовательского и ресурсного циклов); 4) *школы отдельных географических наук* (отраслевые — в области физической географии, социально-экономической географии, истории и методологии географической науки и др.); 5) *школы научных направлений* — общегеографического описательного, ландшафтного, геоморфологического, биогеографического, гидролого-географического, палеогеографического, социально-географического и других направлений, т. е. научные школы, решающие частные теоретические и прикладные вопросы отдельных географических наук.

Вместе с тем выделяются ведущие и региональные (или местные) научные школы, научные школы типа «учитель—ученик» и «лидер (лидеры) — последователи».

Ведущими можно назвать те научные школы, идеи которых составляют значительный этап в развитии науки, подготовившие ведущих ученых страны, распространившие свои идеи по ее территории и создавшие новые научные школы, как в центре, так и в регионах. Примером может служить созданная в Воронеже Ф.Н. Мильковым большая научная школа физико-географов ландшафтоведов и антропогенного ландшафтоведения.

Региональные научные школы, испытывающие влияние ведущих школ, решают отдельные проблемы науки и региональные проблемы. В России такие школы сложились (в основном на базе географических подразделений университетов) в Казани, Воронеже, Перми, Иркутске, Владивостоке и других городах. Такие школы могут перерастать в ведущие (например, вышеназванная школа Ф.И. Милькова или казанская школа географов) — общегеографическая школа исследований в области моделирования структуры и функционирования геосистем.

Широкое распространение в отечественной географии получили научные школы типа «*учитель—ученик*». По некоторым данным в России и сопредельных странах существует 375 персональных научных школ этого типа, давших учеников на уровне докторов наук, создавших, в свою очередь, новые персональные школы такого рода. Крупнейшие школы типа «учитель—ученик» создали в экономической географии — Н.Н. Баранский и Ю.Г. Саушкин, в физической географии — К.К. Марков, в климатологии — С.П. Хромов и О.А. Дроздов, в картографии — К.А. Салищев и т. д.

Школы типа «*лидер—последователи*» являются сообществами школ вышеназванного типа и отдельных ученых,

консолидирующихся под влиянием ведущих научных идей и концепций. Ярким и масштабным примером этого типа является экономико-географическая (районная) школа Н.Н. Баранского, которая начала формироваться в конце 20-х — начале 30-х годов, когда ни у него, ни у его последователей учеников, вошедших впоследствии в состав элиты отечественной географии, еще не было. Другим примером может быть названа отраслево-статистическая (традиционная) экономико-географическая школа, созданная в Ленинграде В.Э. Деном. Следует отметить, что именно В.Э. Ден впервые в России ввел курс экономической географии в высшем учебном заведении на одноименной кафедре Санкт-Петербургского политехнического института, которую он возглавил в 1902 г., и на первых этапах развитие экономической географии в России как самостоятельной науки обязано целиком этому ученому. Преследование школы Дена (особенно в 30-е годы) нанесло большой вред советской географии, но в настоящее время уже признано, что эта школа имела право на существование в свое время и имеет сейчас, так как развитие экономической географии немыслимо без синтеза отраслевых и региональных исследований территории.

Школы типа «лидер—последователи» привлекали к сотрудничеству представителей различных научных школ и направлений. Например, через Л.С. Берга «пересекались» школы Д.Н. Анучина и В.В. Докучаева, через К.К. Маркова — школы Л.С. Берга и Я.С. Эдельштейна, И.С. Щукина — Д.Н. Анучина и А.А. Борзова. Довольно часто ученые-лидеры, заменившие своих учителей, создавали свои научные школы в нескольких научных направлениях (например, К.К. Марков — в общем землеведении, геоморфологии, палеогеографии, физической географии океанов; Б.Ф. Добрынин — в физико-географическом страноведении и геоморфологии).

И в заключение этой темы подчеркнем, что формирование различных *национальных географических школ* — это результат различных путей становления географии как науки, в которых отражаются не только общие тенденции развития географической мысли, но и специфические особенности ее эволюции в отдельных странах, свидетельствующие о многообразии путей становления географической науки.

Разумеется, национальные географические школы формируются и развиваются не изолированно друг от друга, они постоянно взаимодействуют, причем есть яркие примеры

ученых, которые работали в различных школах, связывая их и взаимообогащая. Таким ученым был наш замечательный соотечественник Лев Ильич Мечников, который активно и плодотворно работал не только в России, но и во Франции, Японии и других странах.

Однако каждая из этих школ имела (и имеет в настоящее время) свои специфические черты, внесла свой вклад в мировую географическую науку, и исследование этого вклада представляет важную задачу истории науки.

В настоящее время наиболее крупные национальные географические школы успешно работают в Германии, Франции, Великобритании, США, Японии, а также в Бразилии, Индии и некоторых других странах. Международные связи географов, например англоязычных стран, настолько сильны, что часто говорится об англо-американской географии, т. е. речь идет уже об интернациональных научных школах.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Дайте оценку особенности гносеологической функции географии как фундаментальной науки (в сравнении с такими науками, как физика, биология и история).

2. Как на протяжении истории человечества изменялись функции географии? Какие из них имеют наиболее важное научно-практическое значение в настоящее время?

3. Каковы основные виды географической деятельности? Какие из них имеют наибольшее конструктивное значение?

4. Выявите, какие основные направления научно-педагогической деятельности развиваются на вашем факультете. Составьте краткую обзорную рецензию научных трудов ученых-географов вашего вуза за последние годы.

5. Оцените существующую структуру среднего географического образования в Российской Федерации и его роль в формировании географической культуры населения.

6. Каковы критерии формирования и сущность научной школы в географии? Составьте краткую характеристику одной из научных школ отечественной географии XIX—XX вв. (с указанием ее основателей и их роли в ее создании, выдающихся представителей, главных направлений исследований и важнейших трудов).

Литература

Голубчик М.М., Евдокимов С.П., Максимов Г.Н. История географии: Учеб. пособие. Смоленск, 1998.

Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры: История географических идей. М., 1988.

Жекулин В.С. Введение в географию: Учеб. пособие. Л., 1989.

Краснопольский А.В. Отечественные географы (1917—1992): Библиографический справочник. СПб., 1995. Т. 3.

Максаковский В.П. Географическая культура: Учеб. пособие. М., 1998.

Максимов Г.Н. Методология и дидактика географии. Якутск, 1996.

Новые взгляды на географическое образование / Пер. с англ. М., 1986.

Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Максимова Л.В. География в меняющемся мире. Век XX. Побуждение к размышлению. М., 1997.

Саушкин Ю.Г. История и методология географической науки. Курс лекций. М., 1976.

Чистобаев А.И. Географы-экономисты: судьбы и наследие ученых. Тюмень, 2003.

Глава 16
География в современном мире

> Надо агитировать за географию, показывая через самую широкую сеть средств массовой информации ее потенциальную роль, ее возможности, растущую значимость геометода.
>
> *С.Б. Лавров*

Важнейшие «сквозные» процессы в современной системе географических наук

Развитие географии как фундаментальной науки и ее роль в жизни человечества обусловлены разнообразными процессами, которые действуют «в рамках» системы географических наук и выражают взаимоотношения этой системы с практически всеми группами наук. К этим процессам относятся экологизация, гуманизация и гуманитаризация, социологизация, технизация и ряд других, так или иначе влияющих на структуру и направления научных исследований.

Особое значение приобретает *экологизация*, которая представляет собой грандиозный, глобальный по мощности и масштабам процесс, охвативший не только все семейства наук, но и мировое общественное сознание. Сущность экологизации — во внимании к проблемам взаимоотношений человека и природной среды, в формировании представлений о Земле, как об общем доме человечества, в возрастании значения проблем охраны природы, обеспеченности человечества ресурсами и т. п. Экологизация определила новый подъем и новые задачи географии, которая была поставлена перед необходимостью обратить особое внимание на механизмы и последствия взаимодействия между человеком—населением—человечеством и окружающей средой. Географической науке вновь (на совершенно ином уровне) пришлось искать ответы на вопросы: «как человек влияет на природу?» и «как изменения природа влияют на человека-общество?» Проблемы оценки состояния

и анализа причин, вызывающих воздействия на природу, их последствий, а также прогнозов этих последствий послужили мощным импульсом к развертыванию новых направлений научных исследований.

Проявляется стремление осмыслить контакты географии и экологии, сюжеты «экологической тематики», такие как философия, анализ и контроль окружающей среды. Расширяется участие географов в экологических исследованиях.

При этом центр тяжести внимания географов за последнюю четверть века перемещался от получившей развитие ранее проблемы природных ресурсов к проблемам охраны живой природы и окружающей человека среды, затем — к изучению *механизмов* последствий воздействий человеческой деятельности на природу и к исследованию природных и антропогенных катастроф. Одновременно в методическом плане внимание географов перемещалось от задач научного обоснования и содержания мониторинга за состоянием среды к прогнозированию ее состояния и управлению им, к проектированию экосистем (геоэкосистем). Появились попытки создания пограничных наук — геоэкологии, ландшафтной экологии, экологической географии и др.

В последние годы XX в. значительный интерес у географов вызвало изучение стихийных природных явлений — и не только своими необычными размерами, но и влиянием их последствий на население. Прежде всего, в поле зрения ученых попали *природные катастрофы* локального, национального и глобального масштаба. В 90-е годы XX в. возникла междисциплинарная «Программа международного десятилетия сокращения природных катастроф». В целом проблема катастроф и риска выдвинулась на одно из первых мест в географической экологистике.

Важная роль процесса экологизации в системе географических наук заключается в том, что он оказывает интегрирующее воздействие на их внутреннее строение и развитие, требует синтеза ее физико-географической, а также экономико- и социально-географической подсистем.

При активном продолжении этого процесса в последние годы в качестве ведущего «сквозного» направления в мировой географии выступает *гуманизация* и *гуманитаризация*, что означает не только широкое использование в географических исследованиях частных результатов и методов различных гуманитарных наук. Прежде всего, в центр внимания

исследователей ставится *человек, человечество, население* во всем многообразии их жизнедеятельности, культуры, быта и т. д.

Истоки гуманитаризации восходят к концу 60-х годов XX в., но особенно заметным этот процесс стал во второй половине 70-х годов, после известного кризиса в мировой экономике, когда выявилась необходимость перехода от мышления эпохи индустриального общества, характеризуемого восприятием человека как человека экономического, рационального, «человеческого фактора в развитии экономики», к пониманию человека как «меры вещей». Это привело к существенному развитию исследований, связанных с человеческой деятельностью и ее реакцией на изменения любого происхождения. Процесс нашел свое воплощение в формировании особой сферы знания — *«человековедческой географии»* (сродни гуманитарной географии), в существенном «очеловечивании» ряда географических, прежде всего общественно-географических, дисциплин (*экономической географии*, геоурбанистики, географии сельской местности и др.).

Гуманизация географической науки связана с процессом экологизации, что проявляется, в частности, в том, что общественно-географические исследования нередко образуют «зоны перекрытия» с экологией человека, охватывают условия существования человека, вопросы его здоровья, геомедицинские проблемы и т. д. Гуманитаризация нашла свое выражение и в *поведенческой географии*, под которой подразумевается широкий спектр работ, посвященных изучению личного восприятия окружающего мира и пространственному поведению людей.

С гуманитаризацией, в свою очередь, тесно связана *социологизация* географии, которая означает применение социологических подходов, методов и частных теорий практически во всех географических науках. В первую очередь это относится к тем отраслям географии, которые имеют дело с человеком и обществом (география населения, экономическая география, география образования, география науки, собственно социальная география и др.).

Основные аспекты (направления) социально-географических исследований — это углубленное изучение вопросов расселения, вопросы сферы обслуживания, разработка теории социально-экономических территориальных систем, развитие таких наук, как медицинская и рекреационная география.

Выделяются и такие «сквозные» процессы в системе географических наук, как *технизация*, т. е. проникновение в гео-

графию элементов инженерно-конструктивного подхода; *агротехнизация* — использование географами элементов агротехнического подхода (например, их учет при изучении природных комплексов и при проектировании их преобразования в интересах сельскохозяйственного производства).

Технизация означает и учет технологических процессов при анализе природных и социальных систем, размещения производственных объектов, и разработку конструктивных мер по защите окружающей среды и целенаправленных действий, предусматривающих изменение тех или иных элементов природы. В связи с этим формируются инженерно-географические дисциплины, направления исследований (например, в области прикладной геоморфологии, инженерной гляциологии, инженерного ландшафтоведения и др.).

Намечается более интенсивное переплетение географической науки с биологией — *биологизация*, т. е. применение в целях повышения прикладного значения географических исследований новых результатов, методов, подходов, теорий современной биологии. Биологизация также проявляется в развитии пограничных между географией и биологией наук, — таких как биогеоценология, медицинская география, биоклиматология, экология ландшафтов. В географию постепенно входят как биологические, так и биосоциальные концепции, тоже по своей сути биологические, но учитывающие роль социального развития при анализе процессов биологии и экологии человека (например, при медико-географических исследованиях болезней, связанных с влиянием природной среды).

Обратим внимание и на *химизацию* географии. Это процесс нашел воплощение в геохимическом направлении географических исследований (развиваются геохимия ландшафтов, гидрохимия вод суши, химия Мирового океана и другие дисциплины). Весьма перспективным стало исследование химизма окружающей среды, в особенности загрязнений техногенного происхождения.

Широкое развитие и разнообразное проявление получила *математизация* практически всей системы географических наук, главная ценность которой заключается во внедрении математических методов в целях открытия, уяснения и систематизации географических структур, т. е. для достижения новых научных результатов, превращения географии в определенной степени «точную» науку, несмотря на чрезвычайную сложность географических систем, явлений и процессов. Большое значение

приобретает математическое (и математико-картографическое) моделирование. Идет работа по установлению географических структур для перехода к их исчислению на основе типологии математических структур и математических теорий.

Названные и другие процессы приобрели важное *интегративное значение* в географических исследованиях, они вызвали к жизни новые ветви науки, такие как медицинская география, рекреационная география, мелиоративная география и некоторые другие, в которых сливаются воедино физико-, экономико- и социально-географические идеи и методы, проявляются тесные связи с другими (негеографическими) науками. Так, медицинская география развивается на стыке географии и медицины; на стыке географии и ветеринарии уже с XIX в. развивается ветеринарная география, исследующая влияние географической среды на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Эта наука имеет связи как с географией сельского хозяйства, так и с зоогеографией.

Географизация мышления на рубеже XX и XXI вв.

На современном этапе развития человечества география переживает своеобразный «ренессанс», обретает «второе дыхание», новые перспективы. Это органически связано с глобальным процессом географизации мышления, географизацией наук и практической деятельности людей. Сущность категории «*географизация*» (внедрение географического мышления) заключается в утверждении и распространении геопространственной парадигмы, основу которой образует триединый подход — территориальность, комплексность, конкретность. В современном научном знании, наряду с уже сформировавшимися и развивающимися методологическими парадигмами (кибернетическая, информационная, системно-структурная и др.) формируется особая геопространственная парадигма как категория междисциплинарного общенаучного уровня. Структура геопространственной парадигмы охватывает три блока: 1) учет важнейших качеств объекта исследования; 2) использование основных принципов подхода, или метода исследований; 3) использование особого языка науки (языка карты).

Впервые в среде географов идея о географизации наук и практической деятельности проявилась, очевидно, в работах академика К.К. Маркова. И многими другими учеными

высказывалась мысль, что сущность *географизации мышления* выражается, прежде всего, в территориальном (пространственном) видении проблем. По мнению некоторых географов, географический подход выступает как крупный представитель еще более широкого, пространственного подхода, который развит в науках, где размеры явлений далеки от географических. При этом многие общие черты пространственного подхода разработаны, прежде всего, на примере географического подхода. Имеется в виду использование в региональных науках методов и результатов географического районирования, картографирования, разнообразной региональной информации, создаваемой в географии.

В обыденном сознании, а также в негеографических науках общее значение географии с конца 60-х годов XX в., когда вопросы охраны природы и природопользования стали обсуждаться в широкой печати и в учебниках географии, связывалось, прежде всего, с проблемами природопользования, ресурсообеспеченности и т. п.

В дальнейшем географизация научного знания приобрела более значительные масштабы. Специальными способами внедрения географического мышления стали, *во-первых*, формирование географической картины мира, как неотъемлемого и важного элемента общей научной картины мира и мировоззрения в целом; *во-вторых*, развитие пространственного подхода к явлениям земной поверхности, распространение геометода в негеографических науках. Применительно к современной российской действительности одной из объективных предпосылок современного повышения интереса к географии оказалось становление рыночных отношений, которые предполагают, кроме преобразований в производственных отношениях и в области технологии, — изменения межрегиональных связей в области производства и распределения. Географическое разделение труда, будучи еще сравнительно недавно в основном категорией академической и образовательной, становится реальностью повседневной жизни, которую никак нельзя игнорировать без ущерба для производителя, потребителя, страны и отдельного региона.

Ресурсный потенциал ландшафта (тепло, атмосферная влага, поверхностные и подземные воды, почва, растительность и животный мир, богатства недр), населяющий его народ (со своими трудовыми традициями и навыками, характером, менталитетом и пр.), исторически созданное производство и его

инфраструктура и, наконец, емкость ландшафта, определяющаяся его устойчивостью, — все это так или иначе формирует географическое разделение труда, которое является важной частью всей системы общественного разделения труда. Поэтому знание особенностей территорий, регионов страны, выражающихся в их потенциале и отличающих их от иных территорий (регионов), — насущная необходимость, а это знание может дать только география. Другой важной предпосылкой географизации бытия и мышления выступает возрождение и быстрое развитие геополитики, ее теории и практики, внедрение геополитического подхода в деятельность властных структур, в обыденное сознание.

Почти полвека после Второй мировой войны мир был относительно стабилен: были три группы стран, две сверхдержавы и две главные военно-политические группировки, противостоящие друг другу, противоборствующие идеологические концепции. После распада Советского Союза и мировой социалистической системы мир «смешался», его устойчивость заколебалась. В этих условиях игнорирование пространственных (политико-географических) различий стран и регионов становится недопустимым как для политиков, прежде всего, так и для научного знания в целом.

Механизм внедрения географического мышления традиционен. Внедрение географического мышления охватывает разные стороны сферы жизни и деятельности общества. Главные из них: *сфера управления* (планирование, проектирование, деятельность исполнительных органов); *сфера народного образования* (средняя школа, высшая школа, переподготовка кадров); *сфера популяризации географических идей и знаний* среди широких слоев населения.

Географические идеи, методы и географическая информация становятся востребованными обществом не только для образования, но и для конструктивной деятельности. Теперь, в период стремительных интеграционных тенденций в науке, территориальное видение явлений, как часть всеобщего пространственного подхода и как часть общенаучной картины мира, становится реальной базой новой ступени развития географического мышления, а также возникновения новых, региональных областей наук и сфер практической деятельности,

Явно прослеживается тенденция использования географических представлений и моделей за пределами семейства географических наук. Наиболее велика роль географического подхода в постановке проблем и в формировании синтеза

научного материала. Использование географического подхода отмечено в очень далеких друг от друга и от географии отраслях знания. Широкое использование его зафиксировано в археологии, этнографии, лингвистике, социологии, экономике (где сформировалось даже особое направление — региональная экономика), политологии (региональная политология), в медицине (региональная патология), в проектном деле (районная планировка), хотя географический подход необязательно реализуется в форме особой отрасли или подотрасли знания. Все это говорит о том, что идет активный процесс географизации соответствующих наук. Хорошо известны интегральные процессы, наметившиеся в современных науках. Они развиваются не изолированно друг от друга — между ними идет непрерывный обмен идеями, теориями, методами, их предметные области пересекаются друг с другом. В географии, например, активно идут процессы ее математизации, гуманизации, экологизации и т. д. Важно, чтобы эти процессы шли не стихийно, а целенаправленно, с использованием теоретических и практических достижений соответствующих дисциплин.

Помимо создания географической картины мира, современная география также активно участвует в преобразовании окружающей среды, переходя от преимущественной констатации фактов и осмысления их к инженерному проектированию территориальных природно-социально-экономических геосистем и прогнозу их изменений под влиянием деятельности человека. В своем качестве *организатора пространственной жизни общества* география становится одной из важнейших областей знаний, синтезирующей достижения многих наук о Земле, жизни, технике с целью сохранения и улучшения среды обитания человека. Теоретический и прикладной потенциал географии реализуется особенно полно, когда решается крупная и важная задача, связанная с организацией пространства. Например, в связи с усложнением взаимодействия в системе «территория—естественные ресурсы—население—расселение» значительно возрастает жизненная ценность территории как все более дефицитного ресурса и объекта целостного географического познания. С указанной задачей тесно связана необходимость использования территориального принципа в организации и управлении хозяйством, демографическими процессами, расселением.

Итак, отличительная черта географического подхода к изучаемым явлениям — анализ взаимовлияния и взаимообусловленности

природной среды и общественной жизни, их развития в пространстве и времени, познание законов пространственной организации природы и человеческого общества. Практика дает основание считать, что успешное развитие региональных исследований в науке зависит от того, насколько тесен контакт составляющих ее дисциплин с географией, насколько географическое мышление стало достоянием широкого круга специалистов.

Глобализация мышления и исследование глобальных проблем

Термины «глобальный» и «региональный», прочно вошедшие в словарь мировой географической науки, символизируют два основных направления организации научного мышления и практической деятельности.

Широкое развитие глобального направления, в основе которого — **глобальный подход**, отмечается с начала 70-х годов XX в. Оно опирается на осознание целостности окружающего мира, которая, в свою очередь, определяется нарастающей интернационализацией всех сфер жизни человека, интенсивным развитием интеграционных процессов и способствует глобализации экономического, политического, экологического и географического мышления. В последние десятилетия XX в. непрерывно расширялась сфера глобального видения мира: если первоначально она затрагивала в основном разнообразные глобальные экологические проблемы (потепление, биоразнообразие, экологическая политика и др.), то впоследствии включила и глобальные явления общественного характера (политику, экономику, производство, технологию, экономические системы и т. д.).

Важность и необходимость глобального видения мира обусловлены тем, что на рубеже тысячелетий человечество переживает один из величайших кризисов, который в конце XX в. принял комплексный, системный характер и теперь имеет не только экономическую, но и явно выраженные политическую, национально-этническую составляющие. Важнейшие проблемы глобального характера, требующие безотлагательного решения, — сохранение биологического и этнокультурного разнообразия, выработка стратегии мирового развития, основ

региональной стратегии и политики; разработка принципов мирного и рационального разрешения геоэтнокофликтов, поиск выхода из экологического кризиса на базе изучения взаимоотношений природы и общества на разных иерархических уровнях.

В связи с этим одна из наиболее важных задач географии — разработка научных основ и их практическая реализация — решение проблем взаимоотношения общества и природы в интересах глобальной проблемы выживания человечества. Речь идет об ответе на важнейший вопрос современного развития цивилизации: до каких пределов и какими средствами природопользования можно обеспечить совместное развитие природы и общества за счет их рациональной территориальной организации. Это означает, что география должна взять на вооружение глобальный подход, глобальное мышление и играть бóльшую, если не определяющую роль в развитии **глобалистики** как учения о глобальных проблемах современности.

Среди самостоятельных направлений глобалистики выделяется **глобальная география**, изучающая пространственные проявление общепланетарных процессов.

Существуют разные мнения относительно существа глобалистики, ее истоков и особенностей, основ классификации глобальных проблем. Еще сравнительно недавно (в конце XX в.) в трудах отечественных экономистов, политологов, философов и социологов сформировались определенные подходы к выявлению среди множества жизненно важных проблем человечества главных глобальных проблем:

1) носящие планетарный характер и затрагивающие интересы всех стран и народов;

2) угрожающие всему человечеству (если не будет найдено их решение) гибелью цивилизации как таковой или серьезным ухудшением условий жизни, регрессом развития мировых производительных сил;

3) нуждающиеся в неотложном решении и требующие в связи с этим коллективных усилий всех государств, совместных действий всех народов.

Впоследствии появились новые взгляды на категорию глобальных проблем и новые идеи. Согласно одной из них, к числу **глобальных проблем** логично отнести те явления и процессы, которые затрагивают интересы всего человечества и либо приобрели уже планетарные масштабы, либо имеют тенденцию к этому. В соответствии с этим предложена классификация глобальных проблем, опирающаяся на общие признаки, присущие

той или иной их группе. Выделяют следующие классы проблем:

1. Наиболее «универсальные» проблемы политического и социально-экономического характера (предотвращение ядерной войны и сохранение мира на Земле; обеспечение экономического развития государств; продовольственная проблема, преодоление отсталости слаборазвитых стран).

2. Проблемы преимущественно природно-экономического характера (экологическая; энергетическая; проблема Мирового океана; сырьевая).

3. Проблемы преимущественно социального характера (демографическая; межнациональных отношений; кризис культуры, нравственности, дефицит демократии; проблемы здравоохранения).

4. Проблемы смешанного характера, нерешенность которых нередко приводит к массовой гибели людей (региональные конфликты; терроризм, преступность; технологические аварии; стихийные бедствия; суицид).

5. Проблемы научного характера (освоение космоса; исследование внутреннего строении Земли; долгосрочное прогнозирование погоды и др.).

6. «Малые» и глобальные проблемы смешанного характера (бюрократия; шум; остатки спутников и ракет-носителей и др.).

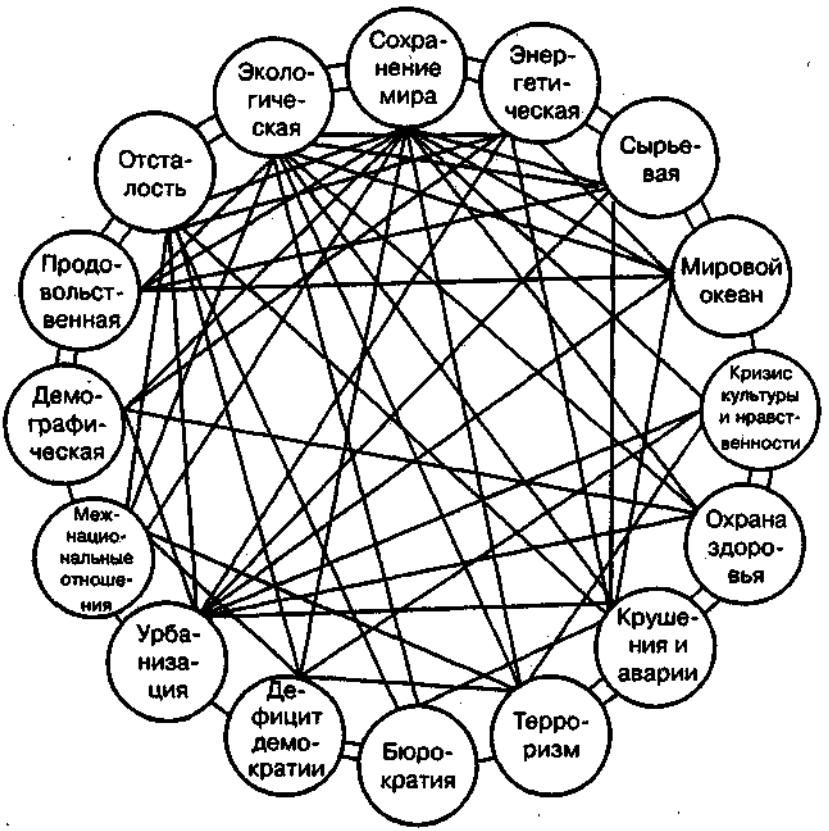
Все планетарные проблемы тесно взаимосвязаны, можно сказать, сплетены в тугой узел (схема 46). Названные проблемы глубоко географичны по своей сути, потому что важнейшая их группа (особенно первые два класса) связана с обострением противоречий между общественным развитием и природными системами Земли.

Вместе с тем необходимо иметь в виду, что глобальные проблемы имеют конкретное «преломление» в отдельных странах и районах. Поэтому важно рассматривать глобальные и региональные проблемы и процессы сопряженно, в тесной, органической взаимосвязи, которая существует в реальной действительности. Таким образом, анализ глобальных проблем необходим для разработки конструктивных мер регионального характера. Активное участие географов в решении этих задач требует обязательного их сотрудничества с другими науками — общественными, естественными и техническими.

Объединение двух подходов — глобального и регионального получило особое выражение в лозунге Римского клуба «Мыслить глобально — действовать локально (регионально)!»

Схема 46

Взаимосвязь глобальных проблем человечества (по Ю.Г. Гладкому, С.Б. Лаврову)



Международное сотрудничество географов

В 70-е годы XX в. Ю.Г. Саушкин писал, что изоляция национальных научных школ от мировой науки приносит большой вред, задерживает их развитие. Это было сказано, когда главной тенденцией в анализе теории и методологии географии было, скорее, не сопоставление, а противопоставление советской географии буржуазной географии, т. е. практически всей остальной части мировой географической науки.

Мировой научный прогресс постоянно доказывает, что какую бы область знания мы ни взяли, прогресс возможен лишь на основе тесного взаимодействия и взаимообогащения национальных научных школ, активного и эффективного сотрудничества ученых разных стран. Необходимые предпосылки формирования такого сотрудничества в мировой географической науке начали складываться в последние десятилетия XIX — начале XX в., что было сопряжено с ростом общественного престижа географии.

Среди этих предпосылок выделяются: 1) рост числа профессиональных географов и учреждение кафедр географии в ряде университетов (в Германии, Франции, России и др.); 2) формирование университетских географических школ, из которых наибольшую известность в то время получили: антропогеографическая школа Ф. Ратцеля (Лейпцигский университет, с 1866 г.), геоморфологическая школа А. Пенка (Венский университет, с 1888 г.), школа географии человека П. Видаля де ла Блаша (Сорбонна, с 1897 г.); 3) расширение пропаганды географических знаний, увеличение количества географических журналов и т. п.; 4) создание международных групп ученых, ведущих исследования тех или иных научных проблем.

Глобальное значение географии породило идею международного сотрудничества ученых «на постоянной основе», которая реализовалась в созыве *международных географических конгрессов* (МГК).

Первый Международный географический конгресс состоялся в Антверпене в 1871 г. Всего же в течение 1871—2000 гг. таких конгрессов было 29, и они способствовали обмену опытом и идеями, результатами важнейших исследований, развитию научной и учебной географии и ее социальных функций.

Опыт МГК привел, в свою очередь, к идее создания *Международного географического союза* (МГС), который был сформирован в 1922 г. Его первыми членами стали Франция, Бельгия, Великобритания, Италия, Португалия, Испания и Япония, а вскоре присоединилась и Польша. В 1956 г. в МГС вступил СССР, а с 1992 г. его преемником стала Россия, которая играет активную роль в МГС, в его руководящих органах, деятельности комиссий и рабочих групп.

Основные направления и проблемы развития мировой географической науки в той или иной степени нашли отражение в *программах МГК*, которые уже с первых конгрессов непрерывно усложнялись и расширялись. На втором МГК

действовали только секции математической географии, гидрографии, физической географии (которая трактовалась тогда очень широко — от геологии до зоологии), исторической географии, экономической географии и «дидактики» (т. е. учебной географии). Спустя ряд лет, на рубеже XIX и XX вв., VI, VII и VIII МГК уже выделялись определенным усилением научной проблематики, увеличилась доля теоретических докладов, получили развитие специализированные комиссии из числа ученых разных стран, занимавшиеся актуальными исследовательскими и практическими программами. В этот период усилилось внимание к развитию географического образования, к методике преподавания географии.

Во второй половине XX в. для МГК стали характерны некоторые новые общие черты: более разнообразной становятся структура и тематика конгрессов, особенно это касается общественной географии и геоэкологии. Среди участников МГК все больше практиков, понимающих роль географии и использующих результаты и возможности географических исследований. Особо следует отметить XXIII МГК (1976), так как он впервые состоялся в нашей стране, в Москве. Этот конгресс характеризовался широтой проблематики, большим числом делегатов (более 3200 из 57 стран), высоким теоретическим уровнем и отличной организацией. Его программа (в отличие от ряда предыдущих МГК), в гораздо большей степени была направлена на подведение итогов развития географической науки в современном мире. Она способствовала сочетанию узкоспециализированных интересов с выделением интеграционных направлений и главных конструктивных задач географических исследований.

Рассматривая значение таких мировых форумов географов разных стран, остановимся несколько подробнее на содержании работы и идеях двух последних международных географических конгрессах. XXVIII МГК проходил 4—9 августа 1996 г. в Гааге. Большое внимание на Гаагском конгрессе было уделено крупным региональным проблемам, и это свидетельствует о том, что регионализм сохраняет свою стержневую роль в системе географических наук.

Далеко не случайно и то, что конгресс, состоявшийся в Нидерландах, проходил под девизом «Земля, море и человеческая деятельность». Выдающееся значение прибрежных районов в территориальной структуре мирового хозяйства и в целом в жизни человечества предопределяет возрастающую роль

географической науки в исследовании и сохранении природных и природно-хозяйственных систем в контактной зоне суши и Мирового океана, в устойчивом развитии этой зоны.

Гаагский конгресс продемонстрировал важную роль географической науки в обсуждении и решении глобальных проблем человечества. Он показал активную гуманизацию географии и необходимость интеграции природных, хозяйственных и экологических проблем.

Следующий, XXIX МГК состоялся в 2000 г. в Сеуле. Его девиз «Жить в разнообразии» предполагает установление гармоничных отношений между различными этническими группами, культурными традициями, между прошлым и будущим, развитыми и менее развитыми странами, наконец, между человеком и природой. Понятие «многообразие» в эпоху глобализации может составить ядро географии, способной соединить общество ученых со всем миром. Приверженность глобальной гомогенизации сменяется представлениями о важности и многообразии окружающей природы и народов.

Международное сотрудничество географов развивается в различных формах, в том числе в их участии в реализации международных научно-исследовательских проектов (программ), в работе различных комиссий и рабочих групп МГС. Так, еще в 1965—1974 гг. развернулись работы по инициированному ЮНЕСКО Международному гидрологическому десятилетию (при активной роли соответствующей комиссии МГС). С 70-х годов ведет свое существование природоохранная программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера», к участию в которой привлекаются и географы. С 1977 г. в рамках ООН действует программа «Борьба с опустыниванием посредством комплексного развития» с существенным участием географов, в том числе российских. В 1986 г. была создана международная геосферно-биосферная программа «Глобальные изменения», и очень скоро было осознано, что эта программа, по своей сути является демоэкологической и ее логическим завершением должно стать изучение реакции человека на изменения природной среды.

В качестве примера одного из новых международных проектов сотрудничества географов отметим выдвинутый учеными России, Германии и ЮАР проект карты «Состояние окружающей среды в мире», работы по созданию которой будут наиболее полноценны при объединении усилий ученых разных стран.

Сотрудничество географов разных стран осуществляется в рамках правительственных и неправительственных программ под эгидой ЮНЕП (Программы ООН по окружающей среде), других учреждений ООН, имеющих отношение к охране природы и природопользованию, путем обмена студентами, аспирантами, учеными и преподавателями. Немаловажное значение имеет и двустороннее сотрудничество, например, географов нашей страны и Великобритании, Индии, Польши и других стран.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. В чем состоит процесс экологизации системы географических наук? Найдите в специальной литературе определения некоторых новых пограничных наук, возникших на основе этого процесса.

2. Какова сущность гуманитаризации географии? Почему этот процесс приобретает особо важное значение на современном этапе развития географической науки?

3. Чем определяется и в чем заключается географизация научного знания и бытия? Как вы понимаете выражение «без географии вы нигде»?

4. Почему в конце XX в. появилась настоятельная необходимость глобального видения мира, развития глобалистики и глобальной географии?

5. В решении каких главных глобальных проблем человечества географическая наука призвана играть ведущую роль?

6. Подробно ознакомьтесь с материалами одного из последних Международных географических конгрессов и определите, какие формы и направления международного сотрудничества географов приобрели особо важное значение на рубеже XX и XXI вв.

Литература

Анненков В.В. Из истории международных связей географов // Международное сотрудничество географов. М., 1984.

Арманд А.Д. География информационного века // Изв. АН. Сер. геогр. 2002. № 1. С. 10—14.

Голубев Г.Н. Геоэкология и глобальные изменения // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1998. № 4. С. 61—70.

Исаченко А.Г. География в современном мире. М., 1998.

Касимов Н.С. География в МГУ. Концептуальные и структурные сдвиги на пороге XXI века // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1998, № 4. С. 5—11.

Котляков В.М. География от конгресса к конгрессу // География в школе. 1997. № 3. С. 3—9.

Котляков В.М. Мировой кризис конца XX века и географическая наука. СПб., 1995.

Краснов Е.В. Экологизация географии: некоторые достижения, проблемы и перспективы // География в вузах России. СПб., 1994. С. 20—29.

Максаковский В.П. Географическая культура. М., 1998.

Новое мышление в географии: Сб. науч. тр. / Под общ. ред. В.М. Котлякова. М.,1991.

Преображенский В.С. Поиск в географии. М., 1986.

Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Максимова Л.В. География в меняющемся мире. Век XX. Побуждение к размышлению. М., 1997.

Саушкин Ю.Г. Географическая наука в прошлом, настоящем, будущем. М., 1980.

Заключение

В заключение обратимся к возможным перспективам, прогнозированию развития географической науки в первые десятилетия XXI в.

Почти четверть века тому назад, рассматривая перспективы географии, известные отечественные географы писали о возрастании конструктивной, преобразовательной роли науки:

• «...новая роль географии состоит теперь не столько в дальнейшем познании окружающего нас мира, сколько в целенаправленном его преобразовании в интересах всего человечества. Определив свою роль и место в разработке этой грандиозной задачи, избрав наиболее правильные пути к ее разрешению, наша старая наука обеспечит себе «вторую молодость»[1];

• «перспективы географии в значительной степени зависят от того, смогут ли географы смело и действенно теоретически осмыслить глобальные и территориальные проявления связи природных и социально-экономических процессов. Смогут ли они предоставить в распоряжение обществу не только весь арсенал фактов и эмпирических закономерностей, выявленных множеством существующих и возникающих географических наук, но и помочь процессу "географизации" всех наук, объединив обильное число фактов в стройную теорию? Смогут ли они сегодня понять законы развития своей науки, для того чтобы управлять ее действиями? Смогут ли быстро использовать объективно развивающиеся интеграционные импульсы в географии?»[2].

Как видно, поставлено немало сложных вопросов, остающихся актуальными и в наше время. Совершенно очевидна необходимость дальнейшего развития интеграционных процессов

---

[1] *Герасимов И.П.* Роль географии в познании современного мира // Перспективы географии. М., 1976. С. 15.

[2] *Саушкин Ю.Г., Преображенский В.С.* Дифференциация и интеграция географических наук в перспективе // Там же. С. 18—19.

в географии. Прогнозируя хотя бы в общих чертах развитие нашей науки, следует подчеркнуть, что в предстоящий «век синтеза» в научном знании в целом синтез в географии совершенно необходим. Поэтому первый наш прогноз — усиление тех отраслей географии, тех ее направлений, которые будут в наибольшей степени соединять исследование разных природных и социально-экономических явлений так, как их в реальной действительности соединяет и будут соединять жизнь.

Будет ли существовать через несколько десятилетий в неизменности современная система географических наук? Во всяком случае, она лишится нынешней своей «жесткости», категоричности деления на части. Система географических наук станет значительно более гибкой, отдельные ее части будут «накладываться», соединяться, будут возникать совершенно новые «поля интеграции», области сочетания разных географических наук, равно как и «поля интеграции» между географическими и смежными с ними (а потом и несмежными!) науками.

В интересной статье, посвященной географии будущего[1], А.Д. Арманд ставит вопрос о возможных путях развития географии в эпоху информатизации. По его мнению, наметившиеся тенденции позволяют прогнозировать радикальную трансформацию географических знаний в недалеком будущем. Встает вопрос: выживет ли вообще география в перенасыщенной информацией среде? Профессиональная география станет еще более профессиональной, а вот сохранится ли она как школьная общеобразовательная дисциплина, едва ли кто-то может предсказать. В близком будущем можно предвидеть превращение некоторых разделов землеведения в ширпотреб. Возможности быстрого массового сбора самой различной информации должны породить серии электронных атласов, отображающих в реальном времени размещение не только пробок на дорогах (что уже практикуется), но и таких показателей как загрязнение атмосферы, воды в реках, озерах и морях, уровень преступности, политической напряженности, курсов валют, рыночных цен, вырубания и восстановления лесов, производства наркотиков и алкоголя и другой информации. Становится актуальной география текущих рисков природного, техногенного, человеческого, космического происхождения, рисков

[1] *Арманд А.Д.* География информационного века // Изв. АН. 2002. № 1. С. 10—14.

для людей, сельского хозяйства, транспорта, денежных вложений. География становится географией быстротекущих процессов и, тем самым, одним из рычагов в процессах управления и самоорганизации, социальной эволюции.

Возможно, наши потомки станут свидетелями возникновения информационной географии, занимающейся описанием доступности населению разных средств информации, географического разделения труда между разными средствами массовой и профессиональной информации, информационной восприимчивости населения, обеспеченности учебными заведениями и пр.

География будущего все больше станет вынуждена заниматься не столько реальным пространством, сколько различными виртуальными пространствами. При этом картографам придется привычную географическую карту трансформировать самым неожиданным образом, чтобы площади, расстояния, углы, цвета и условные обозначения на этой карте соответствовали не географической, а некоторой ментальной реальности.

Вопреки ожиданиям наша наука, перенасытившись числовой информацией, не стала более точной, чем раньше. Автоматический сбор информации из космоса и наземными средствами не только не помог найти формулы общих количественных закономерностей, а, скорее наоборот, показал многообразие тонких непрерывно меняющихся зависимостей, управляющих природой и обществом.

Поучителен в этом отношении пример с прогнозами погоды. Появление мощных компьютерных систем, обрабатывающих Ниагары цифровых данных, не произвело революции в точности предсказаний. Оправдываемость краткосрочных прогнозов замерла на отметке 80—85% и не обещает прогресса. При переходе к долгосрочным климатическим прогнозам не только величины изменений, но и сама тенденция, знак будущих сдвигов служат предметом дискуссий.

На развитие системы географических наук в перспективе окажут влияние следующие процессы: 1) «биологизация» всей географии; 2) «гуманизация», в том числе и сильная «экономизация»; 3) «математизация», которая, в частности, будет входить в географию через усиление и качественное видоизменение картометрических работ; 4) «химизация» географии, т. е. глубокое проникновение в сущность процессов миграции химических элементов в окружающей среде, в химизм ее загрязнения, в достижения технологии будущего, которая

изменит круговорот веществ в природе; 5) автоматизация сбора географической информации и ее обработки, в особенности информации о нашей планете, поступающей с орбитальных спутников и космических кораблей; 6) переход от научного анализа к решению проблемы управления территориальными системами, изучаемыми географическими науками; 7) глубокое внедрение картометрических методов в науку и практику, широкое их использование, особенно для ее территориальной организации, для управления сложными процессами.

Будут быстро расти такие «биологизированные» «поля интеграции», как, например, уже существующая (но, к сожалению, *не получившая у нас пока еще развития*) *биоклиматология*. Можно предположить, что будет создана геогенетика, первые идеи в области которой были высказаны еще Н.И. Вавиловым. Многообразны могут быть и связи географических наук. На гранях экологии и экономической географии, например, американский ученый У. Айзард создал математические эколого-экономические районные модели.

Гуманизация географии неотвратима. Это один из закономерных и прогрессивных процессов. Трудно перечислить возможные «поля интеграции», такие как экономическая климатология, экономическая гидрология, экономическая эрозионистика и т. д. Очевидно постановка экономических проблем в разных сферах географических наук будет проходить и в других формах, но она совершенно необходима, и ни одна из этих наук не сможет уклониться от подобней объективной необходимости.

Молодым специалистам предстоит в своей жизни осуществить те интеграционные процессы, о которых говорится как о перспективных. И в связи с этим вместе с Ю.Г. Саушкиным хочется пожелать им несколько важных для географа качеств:

1. Большой общенаучной философской культуры. Географ не может оставаться в области эмпирики, не может быть «делягой». Гуманизация географии в целом предъявляет особенно большие требования в этом отношении.

2. Сочетания интереса к своей специальности с интересом к общегеографическим теоретическим достижения и, в частности, к теоретической географии.

3. Соединения знаний в области отечественной науки, которую надо изучать особенно глубоко, со знаниями в области мировой науки. Хорошее владение хотя бы одним из иностранных языков исключительно важно для географа.

4. Смелости в постановке и решении научных и практических вопросов, можно сказать даже сильнее — дерзости в этом отношении, быстрой мысли. К сожалению, мы бываем слишком медлительны и поэтому отстаем в решении важнейших проблем.

5. Непрерывного труда в совершенствовании того, что Н.Н. Баранский назвал «географическим мышлением» — соединения исторического анализа с пространственным. География создает картину динамической, развивающейся карты. Такое многомерное восприятие карты очень трудно, но профессиональный географ должен в результате постоянной работы преодолеть трудности географического мышления.

6. Овладения современными точными методами исследования, в том числе математическими методами, моделирования географических явлений и процессов, опираясь в исследованиях на эффективные технологии, основанные на разработке и внедрении разного рода геоинформационных систем, в том числе интегрированных, синтезирующих методы отработки традиционных геоинформационных систем и материалов дистанционных аэрокосмических съемок.

7. Быть хорошим, дисциплинированным, наблюдательным полевым исследователем. Новые методы исследования, в том числе дистанционные, не только не исключают полевых исследований, но делают их еще более важными.

8. Сочетания способности полевого исследования с умением экспериментатора и, далее, со способностями конструктора. География — это конструктор окружающей среды, направляющий ее освоение. Он организатор территориальной жизни общества.

9. Постоянной связи с практикой, с реальной жизнью во всей ее сложности. Есть образное выражение «припасть к земле». Для географа оно становится буквальным, так как в явлениях, происходящих на земной поверхности, он черпает необходимый материал, на нем строит свои обобщения, делает выводы.

«Географу не обязательно быть ходячей энциклопедией, но он должен развивать в себе энциклопедическую любознательность», — в этих словах выдающегося французского географа, первой женщины, ставшей профессором — всемирно известного университета — Сорбонны, Жаклин Бож-Гарнье заключен большой смысл. Существует своеобразный

профессиональный географический взгляд на окружающий мир. «География, — пишет Боже-Гарнье, —для меня означает нечто большее, чем просто профессия: это скорее способ понимания мира. Географ весьма своеобразно оценивает свое окружение: например, обширный горный район пробуждает в нем не только наслаждение эстетической ценностью, но и интерес к образующей его структуре и фазам эволюции. Городские трущобы возбуждают не только сострадание и ужас, но и заставляют вскрывать исторические и социальные корни столь жалких условий жизни. Географ не просто смотрит и наблюдает — он автоматически стремится понять увиденное. Непосредственный полевой опыт изучения земель и людей — неотъемлемый элемент профессии географа — позволяет ему понять жизнь других людей и более скрупулезно оценить собственную жизнь... Сфера интересов географа — это непосредственно живой мир, не только обогащающий его опыт, который дает ему информацию, но и, осмелюсь заявить, вдохновляющий его»[1].

Авторы учебника надеются, что он поможет студентам стать действительно высокопрофессиональными специалистами-географами, достойными высокого предназначения родной науки.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Почему для дальнейшего развития системы географических наук и повышения ее роли в жизни общества столь большое значение имеют интеграционные процессы, синтез в географии?

2. Какие «поля интеграции» представляются вам наиболее интересными и важными для общественной практики и, в частности, для решения актуальных жизненных проблем современной России?

3. Изучите и законспектируйте две—три статьи из новейших периодических изданий, посвященные перспективам развития мировой географической науки.

4. Попробуйте сопоставить вышеизложенные качества, необходимые высококвалифицированному специалисту-географу, с теми качествами и способностями, которые сформировались у вас за годы обучения в вузе.

---

[1] Цит. по: *Баттимер А.* Путь в географию. М., 1990. С. 210—211.

Литература

Географические проблемы конца XX века: Сб. науч. тр. СПб., 1998.

Исаченко А.Г. География в современном мире. М., 1998.

Котляков В.М. Мировой кризис конца XX века и географическая наука // Изв. РАН. Сер. геогр. 1995. № 4. С. 7—20.

Котляков В.М., Глазовский Н.Ф. Перспективы научных исследований Института географии Российской Академии наук // Изв. РАН. Сер. геогр. 1993. № 3. С. 14—25.

Наука и искусство географии: Спектр взглядов ученых СССР и США. М., 1989.

Перспективы географии. М., 1979. (Вопросы географии. Сб. 100).

Саушкин Ю.Г. География в перспективе (вступительная лекция 1 курсу 1 сентября 1973 г.) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1974. № 2. С. 3—10.

Литература

Айзард У. Методы регионального анализа. Введение в науку о регионах. М., 1966.

Айзард У. Некоторые направления регионального развития и сотрудничества и некоторые вопросы в региональной науке, не имеющие ответов // Региональное развитие и сотрудничество. М., 1998. № 1—2.

Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. М., 1983.

Анучин В.А. Теоретические основы географии. М., 1972.

Анучин В.А. Теоретические проблемы географии. М., 1960.

Арманд Д.Л. Наука о ландшафте: основы теории и логико-математические методы. М., 1975.

Баранский Н.Н. Научные принципы географии. М., 1980.

Баранский Н.Н. Становление советской экономической географии. М., 1980.

Баранский Н.Н. Моя жизнь в экономгеографии. М., 2001.

Боков В.А., Селиверстов Ю.П., Черванев И.Г. Общее землеведение: Учебник. СПб., 1998.

Бунге В. Теоретическая география. М., 1967.

Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М., 1988.

Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 1989.

Воронин В.В., Трофимов А.М., Шарыгин М.Д. Социально-экономическая география (современные категории науки). Самара, 2001.

Географические проблемы конца XX века: Сб. науч. тр. СПб., 1998.

Географический энциклопедический словарь: Понятия и термины. М., 1988.

География в Московском университете. М., 1988.

География в системе наук: Сб. науч. тр. Л., 1987.

География и окружающая среда. СПб., 2003.

География на пороге третьего тысячелетия: Сб. науч. тр. Л., 1995.

Герасимов И.П. Советская конструктивная география: Задачи, подходы, результаты. М., 1976.

Геттнер А. География, ее история, сущность и методы. М.; Л., 1930.

Гладкий Ю.Н., Чистобаев А.И. Регионоведение: Учебник. М., 2000.

Голубчик М.М., Евдокимов С.П., Максимов Г.Н. История географии: Учеб. пособие. Смоленск, 1998.

Григорьев А.А. Закономерности развития и строения географической среды. М., 1966.

Джеймс П., Мартин Дж. Все возможные миры: История географических идей. М., 1988.

Дьяконов К.Н., Касимов Н.С., Тикунов В.С. Современные методы географических исследований. М., 1996.

Евдокимов С.П. Развитие методологии палеогеографии. Саранск, 1991.

Забелин И.М. Физическая география в современном естествознании. М., 1978.

Забелин И.М. Мудрость географии. М., 1986.

Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. М., 1980.

Исаченко А.Г. География в современном мире. М., 1998.

Картоведение / Под ред. А.М. Берлянта. М., 2004.

Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (Геотопология, структурная география и общая теория геосистем). СПб., 2002.

Максаковский В.П. Географическая культура: Учеб. пособие. М., 1998.

Максимов Г.Н. Методология и дидактика географии. Якутск, 1996.

Марков К.К. Избранные труды. М., 1986. Кн. 1—2.

Машбиц Я.Г. Комплексное страноведение. Смоленск, 1998.

Мереете У.И., Ныммик С.Я. Современная география: вопросы теории. М., 1984.

Мироненко Н.С. Страноведение: Теория и методы. М., 2001.

Модели в географии / Под ред. П. Хаггета и Дж. Чорли. Пер. с англ. М., 1971.

Немец Л.Н. Устойчивое развитие: социально-географические аспекты (на примере Украины). Харьков, 2003.

Новое мышление в географии: Сб. науч. тр. М., 1991.

Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Максимова Л.В. География в меняющемся мире. Век XX. Побуждение к размышлению. М., 1997.

Пузаченко Ю.Г. Методологические основы географического прогноза и охраны среды. М., 1998.

Ретеюм А.Ю. Земные миры. М., 1988.

Ретеюм А.Ю., Серебрянный Л.Р. География в системе наук о Земле. М., 1984 (ВИНИТИ. Итоги науки и техники. Сер. Теоретические и общие вопросы географии; Т. 4).

Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. Смоленск, 1999.

Саушкин Ю.Г. История и методология географической науки: Курс лекций. М., 1976.

Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика. М., 1973.

Саушкин Ю.Г. Избранные труды. Смоленск, 2001.

Симонов Ю.Г. Проблемы регионального географического прогноза: состояние, теория и методы. М., 1982.

Солнцев Н.А. Учение о ландшафте (избранные труды). М., 2001.

Теоретические аспекты географии / Вопросы географии. Сб. 122. М., 1984.

Тикунов В.С. Классификации в географии: ренессанс или увядание? Опыт формальных классификаций. М., 1998.

Трофимов А.М. Моделирование геосистем (концептуальный аспект). Казань, 1997.

Трофимов А.М., Игонин Е.И. Концептуальные основы моделирования в географии. Развитие основных идей и пути математизации и формализации в географии. Казань, 2001.

Трофимов А.М., Солодухо Н.М. Вопросы методологии современной географии. Казань, 1986.

Хаггет П. География: синтез современных знаний. М., 1979.

Харвей Д. Научное объяснение в географии. М., 1974.

Шарыгин М.Д. Методология географической науки: Учеб. пособие. Пермь, 1988.

Шарыгин М.Д., Зырянов А.И. Введение в теоретическую географию: Учеб. пособие. Пермь, 1984.

Шарыгин М.Д., Федорцов Н.П. Основы учения о территориально-производственных комплексах: Учеб. пособие. Саранск, 1993.

Экономическая и социальная география: Основы науки: Учебник. М., 2003.

Оглавление

Предисловие 3

Введение. Теория и методология науки 6
Понятие методологии науки 6
Понятие научной проблемы 9
Понятие о методологических проблемах науки 12
Базовые понятия теоретической географии 14

Часть I. Учение об объекте географии

Глава 1. Объект, предмет и содержание географической науки 20
Объект и предмет географии 20
Философско-методологическое обоснование проблемы взаимодействия природных и социально-экономических образований 36
Основы учения о географической среде как объекте единой географии 40

Глава 2. Структура географии и ее место в системе наук 53
География в системе наук 53
Система географических наук 57

Глава 3. Основы процесса географического познания 72
Общие проблемы методики научного исследования 72
Понятие процесса познания и построение программы исследования 74
Классификация методов науки 79
Методы наблюдения 86
Эксперимент 89
Методы обобщения 91
Географические открытия 103
Географическая картина мира 105

Глава 4. Систематизация и классификация объектов географических исследований ... 111
Систематизация и классификация в географии ... 111
Географическое районирование ... 117
Физико-географическое районирование ... 123
Экономико-географическое районирование ... 132

Глава 5. Системный подход в географии и основы учения о геосистемах ... 143
Системный подход и его роль в географических исследованиях ... 143
Географическая система ... 148
Свойства геосистем ... 155
Геоситуационная концепция ... 166

Часть II. Учение об отражении в географии

Глава 6. Теоретическая география: сущность и важнейшие категории ... 173
Сущность и основные направления исследований в области теоретической географии ... 173
Теоретический компонент географического знания ... 175
Законы и закономерности ... 185

Глава 7. Географические категории пространства и времени ... 200
История взглядов на пространство и время ... 200
Географическое пространство и время ... 203
Геометод и его общенаучное значение ... 217
Палеогеографические проблемы временных исследований геосистем ... 220
Эргодическая теорема и ее применение в географии ... 223

Глава 8. Концепция территории и территориальной организации природно-общественных геосистем ... 229
Концепция территории и территориальных ресурсов ... 229
Категория территориальной организации общества ... 237
Географическое поле ... 240

Глава 9. Общегеографические учения и концепции ... 253
Географический детерминизм, индетерминизм и поссибилизм ... 253
Основы учения о географическом положении ... 262
Геоинформационная концепция ... 268

Глава 10. Концепции физической географии 280
Общие положения 280
Учение о географической оболочке 286
Учение о ландшафте 297
Палеогеографическая концепция 303

Глава 11. Теории пространственного развития в социально-экономической географии 311
Теория «центральных мест» 311
Диффузия нововведений (инноваций) 317
Теория «полюсов роста» и «центров развития» 324
Региональные исследования 329

Часть III. Учение о выражении в географии

Глава 12. Проблема языка в географии 338
Место и значение языка науки 338
Вербальный язык 344
Искусственные языки 349
Язык географической карты 354

Глава 13. Моделирование в географии 359
Общие положения 359
Классификация моделей 366
Сущность математико-географического моделирования 376
Этапы математико-географического моделирования 379

Глава 14. Географическое прогнозирование 383
Сущность и факторы географического прогнозирования ... 383
Типология и классификация прогнозов. Этапы прогнозирования 386
Общие принципы и задачи геопрогнозирования 391
Методы геопрогнозирования 394
Взаимосвязи глобальных и региональных географических прогнозов 406

Глава 15. География и общество 412
Функции географической науки 412
Географическая деятельность 416
География в высших учебных заведениях 420
Географическое образование в школе 422
Научные школы в географии 426

Глава 16. География в современном мире 433
Важнейшие «сквозные» процессы
в современной системе географических наук 433
Географизация мышления на рубеже XX и XXI вв. 437
Глобализация мышления и исследование
глобальных проблем 441
Международное сотрудничество географов 444

Заключение 450
Литература 457

Учебное издание

Голубчик Марк Михайлович,
Евдокимов Сергей Петрович,
Максимов Григорий Николаевич,
Носонов Артур Модестович

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ

Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 012500 «География»

Зав. редакцией *Л.Р. Новоселова*
Редактор *И.С. Алексеева*
Зав. художественной редакцией *И.А. Пшеничников*
Художник обложки *М.Б. Патрушева*
Компьютерная верстка *А.И. Попов*
Корректор *Т.Я. Кокорева*

Отпечатано с диапозитивов, изготовленных
ООО «Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС».

Лицензия ИД № 03185 от 10.11.2000.
Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.03.953.Д.004993.08.05 от 16.08.2005.
Сдано в набор 07.04.05. Подписано в печать 11.07.05.
Формат 60×88/16. Печать офсетная. Бумага газетная.
Усл. печ. л. 28,42. Тираж 5 000 экз. (1-й завод 1–2 500 экз.).
Заказ № 2552.

Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС.
119571, Москва, просп. Вернадского, 88,
Московский педагогический государственный университет.
Тел. 430-04-92, 437-25-52, 437-99-98; тел./факс 735-66-25.
E-mail: vlados@dol.ru
http://www.vlados.ru

ГП Псковской области
«Великолукская городская типография».
182100, г. Великие Луки, ул. Полиграфистов, 78/12.
Тел./факс (811-53) 3-62-95.
E-mail: VTL@MART.RU