



Серыя «У дапамогу педагогу» заснавана ў 1995 годзе

Навукова-метадычны часопіс

Выдаецца з IV квартала 1995 года

Зарэгістраваны ў Міністэрстве інфармацыі Рэспублікі Беларусь

Пасведчанне № 641 ад 04.09.2009 г.

Выдаецца штомесячна з II паўгоддзя 2012 года

Геаграфія

Рэдакцыйная калегія

Барыс Мікалаевіч КРАЙКО — галоўны рэдактар,
кандыдат педагогічных навук, дацэнт

П. С. ЛОПУХ —

нам. галоўнага рэдактара,

доктар геаграфічных навук, прафесар

Т. К. СЛАУТА — адказны сакратар

І. Р. АМЕЛЬЯНОВІЧ

В. А. АРЦЁМАВА

А. У. БУГАЁВА

І. Г. ВЛАДАЎСКАЯ

А. Я. КАВАЛЁВА

А. М. КІСЕЛЬ

Л. А. ЛІСОЎСКІ,

кандыдат педагогічных навук, дацэнт

В. В. НАВАЖЫЛАВА

В. У. ПІКУЛІК

І. М. ПРАКАПОВІЧ

В. У. САРЫЧАВА

І. М. ШАРУХА,

кандыдат педагогічных навук

С. С. ШНУРЭЙ

Рэдакцыйная рада

К. А. АНЦІПАВА — старшыня,

доктар геаграфічных навук, прафесар

В. Б. КАДАЦКІ,

доктар геаграфічных навук, прафесар

В. Н. КІСЯЛЁЎ,

доктар геаграфічных навук, прафесар

І. І. ПАЎЛОЎСКІ,

доктар педагогічных навук, прафесар

М. В. РЫЖАКОЎ,

доктар педагогічных навук, прафесар

М. Г. ЯСАВЕЕЎ,

доктар геалага-мінералагічных навук,

прафесар

Заснавальнік і выдавец —
РУП «Выдавецтва «Адукацыя і выхаванне»
Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь

Вул. Будзённая, 21, 220070, г. Мінск;

тэл.: 297-93-24 (адк. сакратар), 297-93-22 (аддзел маркетынгу),

факс: 297-91-49, e-mail: geography@aiv.by, <http://www.aiv.by>

4(113)/2015



А. С. Соколов,
ассистент кафедры экологии
Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины

ИДЕАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Начало. Окончание в № 5

Идеальное моделирование и его место в системе научного знания

Методу моделирования принадлежит важное место в системе методов теоретического познания. Построение модели, включающей множество элементов, позволяет объединить, с одной стороны, извечное стремление науки к разложению сложного объекта на элементы (для упрощения его изучения), к использованию принципа редукционизма, а с другой — к объединению этих элементов, к синтезу, к использованию принципа интегратизма [1]. Именно такое сочетание двух противоположных тенденций позволяет с успехом применять модели для исследования таких сложных, состоящих из множества разнородных компонентов систем, какими являются физико- и экономико-географические объекты. Практически во всех науках о живой и неживой природе, об обществе построение и использование моделей является мощным орудием познания.

С гносеологических позиций моделированием называется замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала с помощью объекта-модели. Моделирование применимо для тех процессов и систем, которые невозможно постигнуть путём непосредственного наблюдения.

Модели выступают как одно из важнейших методических средств, способствующих внедрению системного подхода в географию. Значение моделей в процессе научного познания наилучшим образом характеризуется выражением П. Хаггета и Д. Чорли: «Модель — это мост между наблюдением и теорией» [2]. В. С. Преображенский с соавторами систематизировали функции, выполняемые моделями на разных этапах исследования [1]. К их числу относятся:

- *нормативная* (позволяющая сопоставить неизвестные, подлежащие изучению явления с уже известными или с общенаучными представлениями);
- *организационная* (создающая основу для выявления необходимой информации, её упорядочения, упрощения, а в какой-то мере и обогащения за счёт вовлечения параметров ранее не исследовавшихся сторон объекта);
- *собирательная* (как средство упорядочения и свёртывания информации);
- *эталонная* (закрывающаяся в возможности сопоставления незнакомых явлений с уже известными);
- *систематизирующая* (позволяющая рассматривать действительность как совокупность взаимосвязанных систем);

- *объяснительная* (для объяснения конкретного явления или процесса);
- *коммуникативная* (способствующая распространению новых идей, взаимодействию идеями между науками);
- *конструктивная* (как база для построения новых моделей).

Следует различать «материальное» (предметное) и «идеальное» моделирование. Первое можно рассматривать как экспериментальное, второе — как теоретическое. Модели, соответственно, также можно разделить на материальные и идеальные. Первые — природные объекты, подчиняющиеся естественным законам. Вторые — идеальные образования, функционирующие по законам логики, отражающей мир.

Идеальное моделирование предполагает использование в первую очередь таких методов теоретического познания, как идеализация и абстрагирование.

Идеализация — это метод научного исследования, заключающийся в мысленном конструировании представлений и понятий об объектах, не существующих и не могущих существовать в действительности, но сохраняющих некоторые черты реальных объектов. В процессе идеализации исследователь, с одной стороны, отвлекается от многих свойств реальных объектов и сохраняет лишь те из них, которые его в данном случае интересуют, с другой — вводит в содержание образуемых понятий такие признаки, которые в принципе не могут принадлежать реальным объектам. В результате идеализации возникают идеальные объекты. Они являются предельными случаями тех или иных реальных объектов и

служат средством их научного анализа, основой для построения теории этих реальных объектов. Они, в конечном счёте, выступают как отображения объективных предметов, процессов и явлений. Примерами идеальных объектов могут служить понятия: «точка», «прямая линия», «актуальная бесконечность» — в математике; «абсолютно твёрдое тело», «идеальный газ», «абсолютно чёрное тело», «материальная точка» — в физике; «идеальный раствор» — в физической химии. Любая наука, выделяя из реального мира свой аспект для изучения, пользуется идеализацией и идеальными объектами. Последние гораздо проще реальных объектов, что позволяет дать их точное математическое описание и глубже проникнуть в природу изучаемых явлений [3; 4].

Абстрагирование — это метод познания, представляющий собой мысленное отвлечение, отделение общих, существенных свойств, выделенных в результате обобщения от прочих несущественных или необщих свойств рассматриваемых предметов или отношений, и отбрасывание (в рамках конкретного исследования) последних. Абстрагирование не может осуществляться без обобщения, представляющего собой выделение того общего, существенного, что подлежит абстрагированию.

Географическим наукам также присущи идеальные модели, которые используются для исследований различных сторон и закономерностей географической оболочки. Такие модели созданы в рамках как физической, так и социально-экономической географии.

Идеальные модели в физической географии

Одной из наиболее известных идеальных моделей в физической географии является модель идеального континента. Идеальный континент представляет собой обобщённую теоретическую модель суши земного шара. Очертания такого континента имеют вид трапеции, символизирующей неодинаковое распре-

деление суши на разных широтах в Северном и Южном полушариях, причём сохраняется в принятом масштабе соотношение площади суши — океан на различных широтах. Поверхность идеального материка представляет собой невысокую равнину с отсутствием крупных поднятий, что исключает влияние

орографии на формирование климатических поясов и природных зон. Течения и циркуляция воздушных масс соответствуют реальным.

Модель идеального континента использовал русский климатолог В. П. Кёппен (1846—1940) для иллюстрации основных закономерностей в расположении климатических поясов (зон) и областей на земной суше (рис. 1).

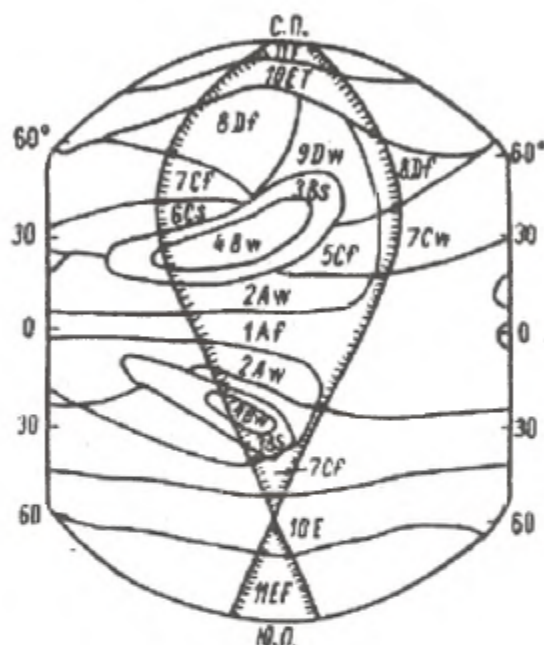


Рисунок 1 — Основные типы климата на идеальном континенте [5]

- A — пояс влажного тропического климата (Af — климат влажных тропических лесов с равномерным увлажнением в течение года. Aw — климат саванн с сухим периодом, приходящимся на зиму данного полушария, B — пояс сухого климата (Bs — климат степей, Bw — климат пустынь). C — пояса с умеренно тёплым климатом без регулярного снежного покрова (Cw — умеренно тёплый с сухой зимой, Cs — умеренно тёплый с сухим летом (средиземноморский), Cf — умеренно тёплый с равномерным увлажнением). D — пояса умеренно холодного климата с устойчивым снежным покровом зимой (Dw — с сухой зимой («забайкальский тип»), Df — с равномерным увлажнением). E — области полярного климата (ET — климат тундры, EF — климат постоянного мороза)

В. П. Кёппен пишет: «Чтобы яснее представить себе закономерность распределения климатов, вообразим идеальный континент, простирающийся от одного полюса до другого и расположенный посреди двух океанов — нечто среднее между Старым Светом и Америкой. Принимая во внимание большую океаничность Южного полушария, мы придаём нашему континенту заострённую форму» [5]. Как видно из рисунка 1, идеальный континент Кёппена имеет весьма схематичную форму. Дальнейшее развитие этой модели в работах других авторов позволило уточнить и детализировать соотношение площадей идеального материка по широтам.

К. Троль (1899—1975), немецкий физико-географ, стоявший у истоков ландшафтной экологии и геоэкологии, использовал модель идеального континента для выявления закономерностей дифференциации растительного покрова суши [6].

Закономерности размещения географических поясов и зональных типов ландшафтов в планетарном масштабе всей суши показаны на схеме идеального континента А. М. Рябчикова (1918—1996) и сотрудников кафедры физической географии зарубежных стран МГУ [7]. Дальнейшим развитием подобных разработок стала схема ландшафтных зон и секторов на идеальном материке А. Г. Исаченко (род. 1922), где все континенты собраны воедино в строгом соответствии с распределением суши по широте, с соблюдением линейного масштаба по всем параллелям и осевому меридиану, т. е. в равновеликой проекции Сансона (рис. 2). Тем самым передаётся, в отличие от предыдущих моделей, действительное соотношение всех контуров по площадям [8]. Модель идеального материка применяется и для показа распределения других географических явлений, например, поясов континентальности климата, почвенно-биоклиматических зон, ландшафтов, растительности различных авторов.

Не меньшее, чем моделирование распространения ландшафтных зон с севера на юг и с запада на восток, внимание исследователей привлекало моделирование вертикальной поясности природ-

ной среды. Так, К. Тролль составил схему высотной поясности растительности земного шара от Арктики до Австралии [6]. На его схеме видно ассиметричное распределение растительности по обеим сторонам экватора. Тролль подчёркивал, что его схема отражает лишь условия, свойственные областям с влажным климатом. В регионах с сухим климатом закономерности распространения растительности по вертикали будут иными.

Этот нюанс был учтён А. М. Рябчиковым и Е. Н. Лукашовой при разработке ими модели вертикальной зональности ландшафтов земного шара. Учитывая, что структура высотной зональности в горах зависит от их положения не только в том или ином географическом поясе, но также и секторе, авторы построили два типовых профиля зональной структуры в горах. Один из них отображает высотную зональность во влажных приокеанических секторах материков (рис. 3), а другой — в континентальных секторах (рис. 4). Из их сопоставления видно, что они отличаются главным образом тем, что в континентальных секторах в горах сильно развиты зоны пустынь и полупустынь как результат воздействия антициклонических поясов высокого давления. Хорошо очерчивается экваториальное ядро гумидных горных ландшафтов, заметно суженное по сравнению с его положением во влажных секторах материков.

Структура высотной зональности в переходных секторах не является принципиально новой по сравнению с рассмотренными, а лишь отражает различное сочетание основных типов ландшафтов, показанных на рисунках 3 и 4 [7].

Идеальные физико-географические модели внесли большой вклад в разработку теоретических основ закономерностей природной зональности, организации географической оболочки, стали превосходной наглядной основой при изучении соответствующих тем.

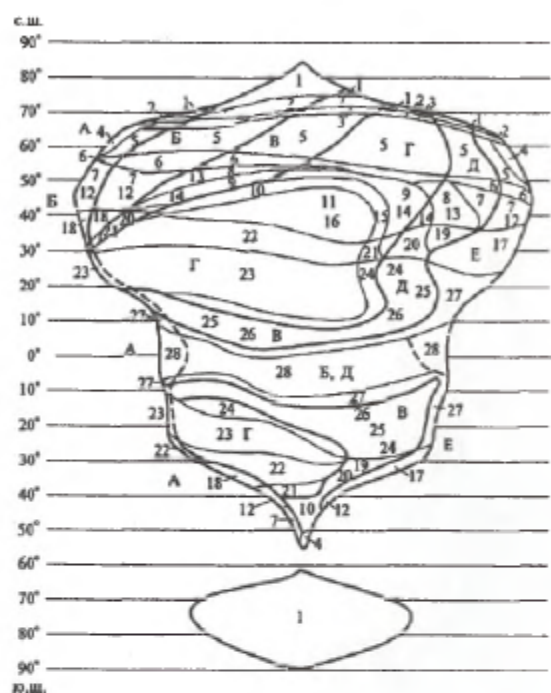


Рисунок 2 — Ландшафтные зоны и секторы на идеальном континенте [7]

Ландшафтные зоны: 1 — ледяная и полярно-пустынная, 2 — тундровая, 3 — лесотундровая, 4 — лесолуговая, 5 — таёжная, 6 — подтаёжная, 7 — широколиственно-лесная, 8 — лесостепная, 9 — степная, 10 — полупустынная, 11 — пустынная, 12 — лесная предсубтропическая, 13 — лесостепная и аридолесная, 14 — степная, 15 — полупустынная, 16 — пустынная, 17 — влажнолесная (вечнозелёная), 18 — средиземноморская, 19 — лесостепная и лесосаванная, 20 — степная, 21 — полупустынная, 22 — пустынная, 23 — пустынная, 24 — опустыненно-саванная, 25 — типично саванная, 26 — лесосаванная и редколесная, 27 — лесная экспозиционная и переменновлажная, 28 — лесная (гилея); ландшафтные секторы: А — западный приокеанический; В — западный переходный; Г — резко и крайне континентальный; Д — восточный переходный; Е — восточный приокеанический. Границы секторов обозначены утолщёнными линиями (пунктиром — приближенно), границы зон — тонкими

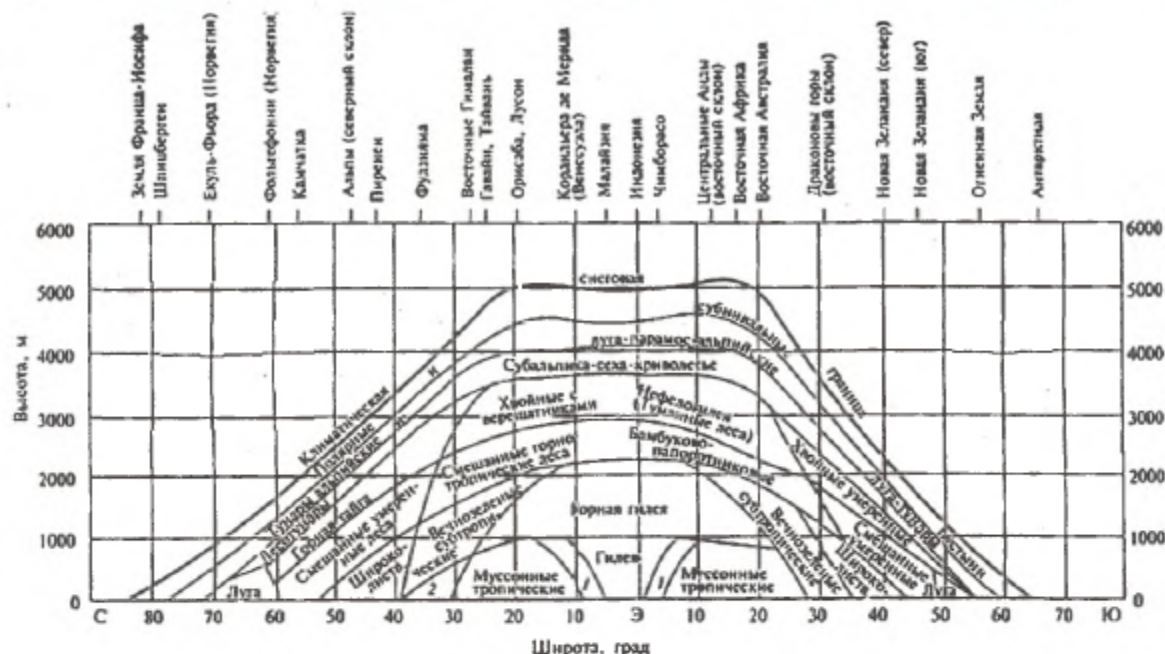


Рисунок 3 — Структура вертикальной поясности ландшафтов во влажных приокеанических секторах материков [7]:

- 1 — ландшафты листопадно-вечнозелёных субэкваториальных лесов;
2 — ландшафты муссонных лесов

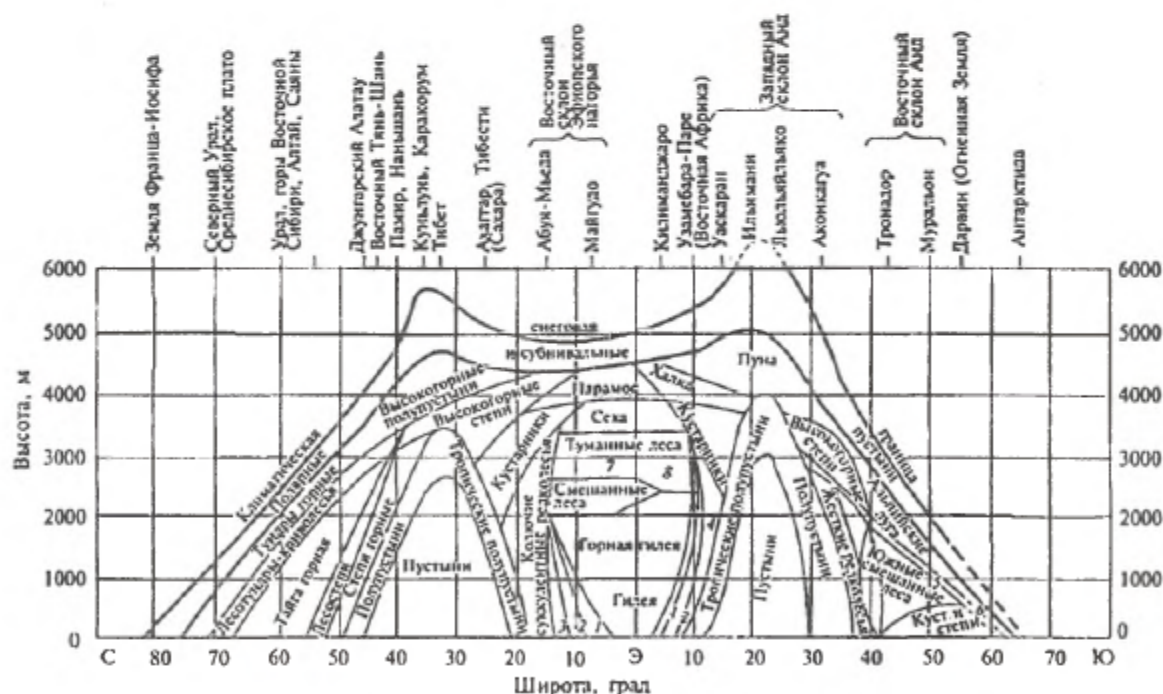


Рисунок 4 — Структура вертикальной поясности ландшафтов в континентальных секторах материков [7]:

- 1 — ландшафты листопадно-вечнозелёных субэкваториальных лесов; 2 — ландшафты муссонных лесов; 3 — ландшафты саванн; 4 — колючие и суккулентные редколесья;
5 — буковое криволесье; 6 — травяные луга; 7 — хвойные леса с верещатниками;
8 — бамбуково-папоротниковые леса

Идеальные модели в социально-экономической географии

В социально-экономической географии идеальные модели получили большее распространение. Созданы модели, описывающие идеальное пространственное размещение промышленности, сельского хозяйства, городов, элементов их территориальной организации и их систем, населения, инноваций.

Первым автором, создавшим идеальную экономико-географическую модель и введшим понятие пространства в экономическую теорию, стал И. фон Тюнен (1783—1850), который в 1826 г. в книге «Изолированное государство в его отношении к сельскому хозяйству и национальной экономике» описал закономерности размещения сельскохозяйственного производства вокруг крупного города, являющегося единственным городом в стране. «Представьте себе, — писал Тюнен, — большой город посреди плодородной равнины, которую не пересекает ни доступная для судоходства река, ни какой-либо канал. Сказанная равнина образована совершенно одинаковыми почвами и вся пригодна для земледелия. На довольно большом расстоянии от города равнина заканчивается на краю дикой, невозделываемой зоны, которую наше государство совершенно отделено от остального мира. К тому же на равнине нет никакого другого города, кроме большого города, упоминавшегося выше» (цит. по [18]). Итак, пространство государства совершенно изотропно (однородно). Город является единственным рынком сбыта всего государства, покупает всю продукцию, производимую фермерами изолированного государства. Причём фермеры поставляют её в город с использованием одинаковых собственных транспортных средств по дорогам одинакового качества и кратчайшим путём. Таким образом, цена товара зависит исключительно от расстояния до города: цена каждого продукта в любой точке пространства отличается от его цены в городе на величину транспортных затрат, которые принимаются прямо пропорциональными весу груза и дальности перевозки.

Тюнен ставит также вопрос: какие формы примет при установленных предпосылках сельское хозяйство и какое влияние на его размещение будет оказывать расстояние от города?

Очевидно, вблизи города должны производиться важные продукты повседневного спроса, продукты, которые быстро портятся и их надо использовать свежими, продукты, транспортировка которых вызывает значительные сложности. С увеличением расстояния от города земли будут использоваться для выращивания продуктов, которые нуждаются в менее затратных способах перевозки. По этой причине вокруг города будут образовываться достаточно остро очерченные концентрические круги, в которых тот или иной продукт будет главным (рис. 5).

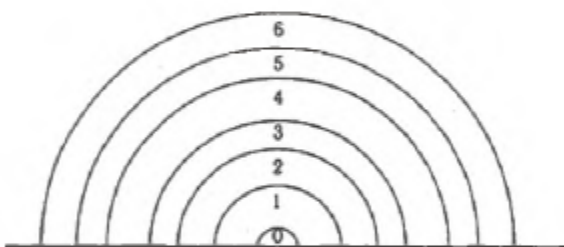


Рисунок 5 — Модель изолированного государства И. фон Тюнена:

- 0 — город; 1 — огородничество и садоводство;
2 — лесное хозяйство; 3 — плодосеменное хозяйство;
4 — выгонное хозяйство;
5 — трёхпольная система; 6 — экстенсивное скотоводство

Понятно, что автор понимал: исходное построение нигде не встречается в чистом виде. Поэтому он вводил новые условия, предпосылки и расчёты издержек, цен и расстояний, в частности, небольшой город на отдалении от центрального и протекающую через государство реку (рис. 6).

Если в модель ввести реку, на которой стоит центральный город, то зоны специализации будут вытянуты в такой же последовательности по обоим её берегам (так как река является транспортной артерией, по которой доставка товара в города полагается равной 1/10 стоимости его достав-

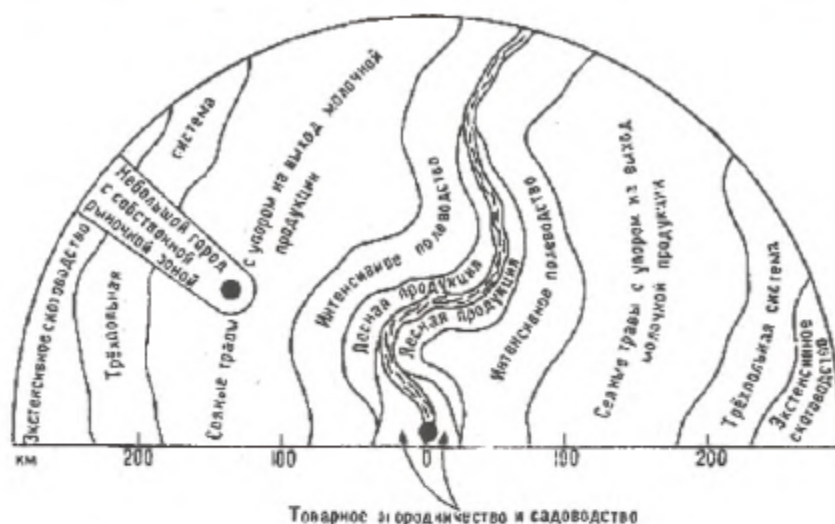


Рисунок 6 — Изменения в структуре землепользования, вносимые рекой, снижающей транспортные издержки (шкала расстояний была добавлена к исходной схеме Тюнена в 1933 г. Л. Вайблом)

ки гужевым транспортом). В результате зона товарного садоводства и огородничества, занимавшая на исходной схеме только узкую полосу вокруг города, теперь значительно расширяется и тянется вдоль реки «изолированного государства». Напротив, пояс экстенсивного скотоводства отступает назад и совершенно исчезает даже в относительном удалении от реки [9].

Тюнен фактически впервые ввёл в теорию размещения общенаучные представления об «идеальном объекте», «экономическом пространстве», его свойствах (прежде всего однородности, или изотропности), зональных (поясных) структурах, градиентах цен и рентных платежей, факторах размещения и экономическом расстоянии. Всё это вошло в понятийно-терминологический аппарат общей теории размещения любых видов деятельности [9].

Значение тюненовской модели для сельскохозяйственной географии всесторонне осветил глубокий знаток работ Тюнена А. Н. Ракитников, отметивший, что Тюнен обнаружил один из важных механизмов пространственной дифференциации сельского хозяйства — зависимость его специализации от транспортно-географического положения. Работа Тюнена оказала большое влияние на аграрно-экономическую мысль и на формирование экономической географии как науки [10].

Модель Тюнена была проиллюстрирована Вильгельмом Лаунхардтом (1832—1918) в виде графика (рис. 7), опубликованного им в книге «Математическое обоснование учения о народном хозяйстве» (1855).

Смысл данного графика такой, что чем удалённее зона выращивания продукта (концентрические круги $z1...z4$), тем выше получается цена доставки и соответственно тем ниже уровень спроса на него

в центральном городе. По мере приближения к городу крестьянин получает за продукт ту же рыночную цену, но несёт более низкие транспортные издержки, и таким образом получает большую величину прибыли на ту же единицу площади в зоне $z4$ по сравнению с крестьянином, который хозяйствует в зоне $z1$. Тюнен также отметил, что рост населения в центральном городе приводит к повышению рыночных цен и прибыли во всех зонах выращивания сельскохозяйственного региона, который окружает этот город. Отсюда вывод, что для прибыльного ведения сельского хозяйства имеет значение такой фактор, как удалённость от города и численность его населения (следуя этой теории, к примеру в Чехии будут более благоприятные усло-

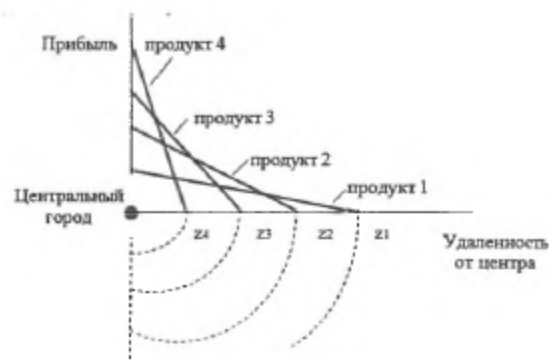


Рисунок 7 — Иллюстрация В. Лаунхардта к «Изолированному государству» (по [11])

вия, чем в Беларуси, так как плотность городов пятидесятитысячников на 100 тыс. км² там выше в 2,5 раза) [11].

В. Лаунхардт, кроме того, развил модель Тюнена, введя в неё помимо центра потребления также источники сырья и энергоресурсов. Модель Лаунхардта позволяет найти пункт оптимального размещения отдельного промышленного предприятия относительно источников сырья рынка сбыта продукции. Решающим фактором размещения производства у В. Лаунхардта, так же как и у И. Тюнена, являются транспортные издержки. Производственные затраты принимаются равными для всех точек исследуемой территории. Точка оптимального размещения предприятия находится в зависимости от весовых соотношений перевозимых грузов и расстояний.

Для решения этой задачи В. Лаунхардт в 1882 г. разработал метод весового (или локационного) треугольника (рис. 8).

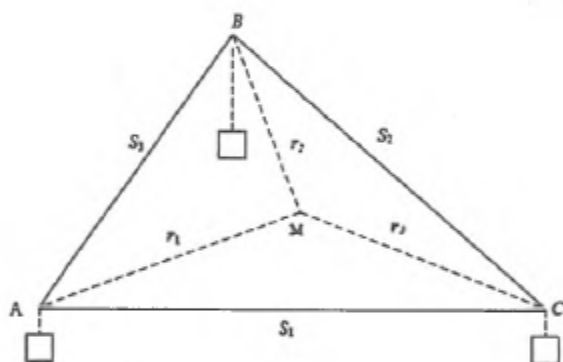


Рисунок 8 — Локационный треугольник В. Лаунхардта

Пусть требуется найти пункт размещения нового металлургического завода. Известны пункт добычи железной руды — точка А, пункт добычи угля — точка В и пункт потребления металла — точка С. Транспортный тариф равен t (на 1 т/км). Расходы руды на выплавку 1 т металла составляют a ; расход угля — b . Известны также расстояния между пунктами (стороны локационного треугольника): $AC = S_1$; $BC = S_2$; $AB = S_3$.

Возможным пунктом размещения металлургического завода может быть в

принципе каждая из трёх точек размещения источников руды, угля и потребителя металла. В этих случаях суммарные затраты, связанные с перевозкой всех необходимых грузов для потребления 1 т металла, будут равны:

$(bS_3 + S_1)t$ — при размещении завода в точке А;

$(aS_3 + S_2)t$ — при размещении завода в точке В;

$(aS_1 + S_2)t$ — при размещении завода в точке С.

Наилучшим пунктом размещения завода из рассмотренных трёх будет тот, в котором транспортные затраты минимальны. Однако искомый пункт размещения может не совпадать ни с одной из вершин локационного треугольника, а находиться внутри него в некоторой точке М.

Расстояние от внутренней точки М до вершин треугольника составляет: $AM = r_1$, $BM = r_2$, $CM = r_3$. Тогда транспортные издержки при размещении металлургического завода в точке М будут равны $T = (ar_1 + br_2 + r_3)t$. Выполнение требования $T \rightarrow \min$ даёт точку оптимального местоположения предприятия [12]. Решение этой задачи может быть геометрическим или физическим, в настоящей статье они не приводятся, однако их легко найти в соответствующей литературе. Изложенный метод нахождения оптимального размещения предприятия применим и для большего числа точек (видов сырья) при условии, что они образуют выпуклый многоугольник.

В географии металлургической промышленности достаточно много примеров размещения предприятий, соответствующих треугольнику Лаунхардта. В частности, таким примером можно считать размещение Череповецкого металлургического комбината в Вологодской области: железная руда поступает на комбинат с запада (Оленегорское и Ковдорское месторождения в Мурманской области и Костамукшское месторождение в Карелии), каменный уголь с востока (Печорский угольный бассейн — Воркута и Инта), основные потребители готовой продукции находятся южнее предприятия (в Центральном экономическом районе России).

Окончание в следующем номере.