

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

М. М. ХАЧАТРЯН

ОПЫТ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ СРЕДЫ КОРРЕЛЯТИВНЫМИ
КОЭФИЦИЕНТАМИ

Благодаря смене тех естественных условий, в которых приходится вести свое хозяйство человеку, это разнообразие способствует уменьшению его собственных потребностей, способностей, средств и способов труда. К. Маркс. «Капитал», т. I, 1949, стр. 517.

Проблема оптимального использования географической среды является актуальным вопросом хозяйственной жизни общества, и разрешение этой проблемы требует комплексного изучения всех факторов среды. Однако изучение природы не является статической инвентаризацией существующих факторов, а должно устанавливать их взаимодействие, направленность с целью наиболее эффективного использования природных ресурсов.

Выделение регионов, выбор участков под те или иные сельскохозяйственные культуры требуют изучения количественных и качественных отличий географических условий. Однако определение индивидуальных признаков и взаимозависимостей факторов среды посредством наблюдений и сопоставлений не всегда представляется возможным, а резюмирующие выводы не всегда соответствуют действительности, т. к. интерпретация результатов географических обследований при помощи логических построений часто является субъективным и бесконтрольным. Справедливо замечание¹ о том, что «до сих пор не существует объективных теоретически обоснованных критериев для однозначного решения вопроса о том, какая детальность типологии урочищ необходима для выделения ландшафта. Неудивительно, что указанный вопрос неизбежно решается эмпирически и в значительной мере субъективно...»¹.

Привлечение математического аппарата к изучению природы вытекает из необходимости глубже познать сущность явлений количественных.

¹ В. И. Прокаев. «Об основной и наименьшей единице ландшафтоведения», Известия ВГО, т. 93, вып. 3, 1961.

качественных отношений и закономерностей. Многие явления географической среды носят массовый характер и степень развития их зависит от многих факторов, учесть которые в комплексе невозможно, поэтому необходимо применять вариационные статистические методы для раскрытия связи между явлениями, а также для того, чтобы измерить их и дать им количественную оценку с целью вскрытия в кажущемся хаосе компонентов географической среды статистическую связь и закономерность. Обследования факторов географической среды в совокупности с индивидуализацией воздействующих элементов, при помощи математического аппарата, отобразят действительное состояние изучаемого комплекса и представят возможность сделать обобщающие, объективные выводы о развитии, характеристике ландшафта.

Компоненты географической среды, представленные статистической совокупностью, могут быть отображены и качественными, и количественными показателями. Числа, характеризующие свойства компонента, будут рассматриваться как аргументы и могут явиться как результат специальных измерений. Если в данном комплексе географической среды замечается систематическое повышение (прямая зависимость) или уменьшение (обратная зависимость) значений одного компонента от другого, то мы вправе выразить ее математическим весом.

Однако, высказаны сомнения о возможностях использования математического аппарата при географических исследованиях; так например, А. Г. Исаченко [7] находит, что «на пути географического синтеза математический метод переходит на положение служебного метода, так как дать синтетическое количественное выражение комплекса качественно различных взаимосвязанных форм движения материи невозможно»... Нельзя согласиться и с утверждением Д. Л. Арманда [2], что «математический способ выражения физико-географических закономерностей так же, как и математический анализ, применяемый для их установления, не может заменить богатого арсенала давно разработанных и постоянно умножающихся географических методов исследования».

Противопоставление географических методов исследования математическим может привести лишь к отрицанию существования закономерностей в развитии географической среды. Проблема практического использования данных географической науки в народном хозяйстве, должна быть разработана детально и основательно. Применение таких разделов математики, как теория вероятностей, способ наименьших квадратов и статистический метод исчисления, будет в значительной степени способствовать дальнейшему прогрессу географии и повысит её роль в решении конкретных практических задач. Широкое внедрение математического аппарата выявит географические закономерности сложнейшей и огромной совокупности.

Исследование разносторонних проблем методом исключения воздействующих факторов [4] по одному не приводило к положительным результатам, т. к. эти системы столь динамичны и внутренне связаны, что изме-

нение одного фактора служит непосредственной причиной изменения других, иногда очень многих факторов, как это мы наблюдаем в природе.

Установить взаимодействие и роль каждого из компонентов среды с надлежащей достоверностью возможно при помощи математического аппарата. Статистические сведения и специальные измерения, раскрывающие взаимозависимость компонентов географической среды, отразят действительность при помощи нормальных и обратных связей [3], которые и представят возможность обобщить географические комплексные обследования коррелятивными показателями.

Появление крупномасштабных карт с рельефом способствовало развитию морфометрических показателей. Однако, огромное количество различных показателей для узкой характеристики отдельных элементов изучаемого явления не преследовало цели разрешить конкретные задачи народнохозяйственной жизни. Морфометрические данные в основном использовались при геоморфологическом картографировании, а в картометрии — для установления эталонов карт. Однако, из этого не следует, что «теория географической науки разрабатывается отдельными учеными на основе общих соображений, не увязанных сплошь и рядом с большими народнохозяйственными задачами»¹.

В создании материальных благ участвует ряд факторов географической среды: почва, влага, климат, инсоляция, физическая поверхность земли (в смысле абсолютной высоты, уклонов местности) и др. Выяснение роли и степени воздействия каждого из упомянутых компонентов в создании оптимальных условий использования географической среды, уточнит направленность наших усилий в разрешении многосторонних практических задач, географических условий развития производительных сил, качественной оценки земель, и комплексных географических характеристик территории.

Обследования при решении вопросов преобразования природы, выявление свойств и эволюции современного ландшафта, обоснования научных предпосылок районирования, а также при разработке проектов районных планировок, должны вестись снизу—вверх, т. е. изучать сначала территориально мелкие единицы, а впоследствии путем обобщения охватить их в крупные массивы. Неправы авторы², предлагающие географическое районирование вести как «сверху», так и «снизу». Географические территориальные единицы объективно существуют в естественно-исторических условиях. Нанесение их на карту позволит с достаточной определенностью оконтурить типы, зоны, провинции, а в последующем и регионы более высокого таксономического достоинства. Нам кажется несостоятельным и такое мнение³, по которому «Схема районирования сверху

¹ А. В. Гедымин и др. Социалистическая организация территории и задачи географии. «Вопросы географии» за 1956 г. № 39.

² В. П. Лидов и Л. Е. Сетунская. Картографический метод исследования, «Вопросы географии», № 39, 1956.

³ В. И. Прокаев. Об основной и наименьшей единице ландшафтоведения. Известия ВГО, т. 93, вып. 3, 1961.

имеет обычно предварительный характер и совершенно обязательно ее уточнение на основе полевых ландшафтных исследований снизу».

При географических обследованиях горных стран методом ведущего фактора исходным принимают обычно рельеф [6]. Одновременно с этим выдвигают: термикоэнергетические условия, естественную, растительность, почвенную зональность и даже национальный состав. Ряд факторов среды находятся во взаимообусловленных, причинных связях, и лишь в комплексе они представляют преобразующую силу для процесса развития географической среды в совокупности, а потому обследования должны отражать цельные природные комплексы, а не отдельные компоненты. Находят¹, что «при комплексном природном районировании должно учитываться множество природных компонентов, однако практически оперировать с большими их числами исключительно трудно». Однако, авторы предлагают «при проведении районирования свести их количество к минимуму, выбирая лишь те, которые наиболее полно отражают влияние остальных компонентов».

Рассмотрим метод математических показателей коррелятивных связей в вопросе поднятия урожайности сельскохозяйственных культур при оптимальном использовании комплекса географической среды. Исследование вопроса урожайности потребует изучения климата, почвенных условий, размещения гидросети, инсоляции и ее воздействия на почвы и растительный покров в зависимости от абсолютной высоты, уклонов местности, экспозиции земельных участков и др. Степень воздействия отдельных факторов географической среды на урожайность будут представлены показателями математического веса [11], используя научные результативные заключения, накопившиеся сведения, а также специальные целенаправленные карты с отображением всех характерных особенностей каждого воздействующего фактора в отдельности.

Отраслевые и типологические карты, составленные для отображения отдельных компонентов географической среды, в основном призванные для вывода коррелятивных коэффициентов и определения взаимосвязей и степени воздействия данного фактора в комплексе географической среды, очевидно, могут быть использованы и в текущих хозяйственных целях. Рассмотрим некоторые специально составленные карты, которые послужат основой для вывода математических показателей соответствующих компонентов географической среды.

Карта земельных фондов даст возможность определить площади под соответствующие культуры на разных высотах, правильное их сочетание в вертикальных зонах, выяснить соотношение угодий, структуру посевных площадей, урожайность культур и др. Такая карта составлена во Франции и по ней определены производственные специализации. При помощи балльной системы возможно произвести классификацию и бонитировку земель по их продуктивности для сельскохозяйственного использования. Для вывода веса — коррелятивного показателя земельного фонда — будут

¹ Г. О. Рихтер. Природное районирование СССР, Известия АН, геогр., № 3, 1961.

использованы детальные характеристики почвенных карт, а также статистические сведения о доходности сельскохозяйственных культур данного участка.

В числе факторов воздействующих на величину коэффициента, будет учтено и орошение. Если потребность воды для орошения виноградника [10] принять за 100%, то для остальных культур соответственно будет: табака и кукурузы — 73%, садов — 85%, картофеля — 64% и ярового зерна — 45%. Из этих данных можно вывести коэффициент корреляции, а из совокупности оставшихся признаков и среднее взвешенное.

Карта почв выявит функциональную связь между сельскохозяйственными культурами и почвами в вертикальных зонах в зависимости от их продуктивности, механического состава, структуры, мощности, химизма, климата и степени производительного использования земли, тесно связанное с различием в почвенных и других условиях ведения хозяйства. Такие карты, составленные в ГДР, использованы [9] для оценки почв с точки зрения пригодности их для тех или иных культур. По этой карте роль почвы определится математическими показателями, по весам, взятым из соответствующих признаков в совокупности.

Карта почв изобразит модули стока бассейнов (изореями), перспективные площади орошаемых земель, их размещение в зависимости от почв, растительности, климата, испарения и глубины активного слоя почвы. Механический состав почвы будет представлен показателями с учетом влагоемкости песков в среднем 7%, супесей — 13%, суглинков — 24% и тяжелоглинистых — 31%. По этим данным будут выведены веса, а для общей характеристики признака — коэффициент корреляции.

Структура почвы определится из градации плитчатых, глыбистых, ореховых и зернисто-комковатых почв. Химизм почвы возможно установить по количеству азота. Влажность, как фактор урожайности почвы, будет определена коэффициентами увлажнения (условного баланса влаги) из отношения выпадающих осадков к сумме эффективных температур уменьшенной в десять раз. По условиям увлажнения участки будут иметь коэффициенты: избыточного увлажнения более 2,0, обеспеченного увлажнения 1,5—2,0, засушливые с недостатком влаги 1,0—1,5, сухого земледелия, имеющие неустойчивые урожаи до 1,0 (требующие ирригации).

Карта рельефа отобразит степень механизации процессов с/х работ. На картах будут представлены абсолютные высоты, уклоны, горизонтальные и вертикальные расчлененности, а также экспозиции рельефа. Одним из определителей роли рельефа следует принять абсолютную высоту с градацией местности на равнинные, среднегорные, горные и высокогорные, выводя их характеристики в зависимости от продуктивности сельскохозяйственных (зональных) культур. Уклоны с подразделением на пологие, слабой крутизны, средней крутизны и крутые будут оценены математическими показателями с учетом механизации с/х работ, экономичности использования участка и интенсивности процесса эрозии почв.

Горизонтальная и вертикальная расчлененность будет представлена градацией: слабая, нормальная, средняя, сильная. Расчлененность релье-

фа будет представлена по бальной системе с использованием отношения изрезанности к площади [5], а также положительные и отрицательные инварианты рельефа в зависимости от их глубин. Эти карты будут использованы и для разработки мероприятий по борьбе со смывом и размывом почв, при проектировании дорог, ирригации и т. д.

Для всестороннего представления рельефа потребуется вывод коррелятивных показателей и для экспозиции. Экспозиция как один из способствующих факторов подъема урожайности сельскохозяйственных культур будет представлена на основе ориентировок местности: северной—наислабой экспозиции, северо-восточной и северо-западной — посредственной, юго-восточной и юго-западной — хорошей и, наконец южной — интенсивной экспозиции.

Карта населения представит размещение населения по вертикальным поясам. Оптимальное использование земельных фондов будет представлено количеством вложенного труда на обработку одного гектара по каждой культуре. Математический вес будет пропорционален полученной продукции и обратно пропорционален количеству труда. Роль каждого фактора, участвующего непосредственно или косвенно в сельскохозяйственном производстве, будет оценена по валовой продукции и количеству вложенного труда.

Карта термико-энергетических условий представит температуру, абсолютные высоты и инсоляцию. Предлагаемый расчетный метод для установления гидротермических характеристик природных зон и границ между ними на энергетической основе трудно применим к малым территориям, так как невозможно учесть пространственного перераспределения солнечного тепла и атмосферной влаги на земной поверхности под влиянием рельефа, почвы и др. природных условий на ограниченном горном участке.

В целях иллюстрации предлагаемого математического метода изучения географической среды рассмотрим из ряда факторов термико-энергетических условий инсоляцию, путем расчленения ее на составные элементы, имеющие самостоятельные признаки коррелятивной связи. Инсоляция представит способность почвы поглощать тепловую энергию [1] в зависимости:

1. От окраски почвы. Если поглощение тепловой энергии чернозема принять 100%, то серозема получится 85%, а белого песка — 66%. По этим трем показателям инсоляция в части окраски почвы, будет иметь математические веса: чернозема — 0,40, серозема — 0,34, а белого песка — 0,26. Аналогичными расчетами могут быть получены веса и для других почв в зависимости от окраски.

2. От строения поверхности, т. к. чем ровнее поверхность почвы, тем меньше нагреваемость. Если поглощение солнечной энергии свежевспаханной почвы принять 100%, то поверхности почвы, имеющей мелкие комки, составит — 90%, а выровненной поверхности — 83%. Веса соответственно будут: 0,37, 0,38, 0,30.

3. От влажности почвы, т. к. инсоляция способствует испарению влаги, а влажность не способствует увеличению теплового баланса почвы [8].

Если для сухого серозема увеличение теплового баланса принять 100%, то для влажного составит — 82%, и т. д.

4. От экспозиции склона. Если инсоляцию для западных и восточных склонов принять 100%, то по расчетам для северо-восточных и северо-западных склонов получится 76%, северных — 66%, юго-восточных и юго-западных — 123%, а южных — 134%. По трехбальной системе веса соответственно будут: для восточных склонов — 0,50, северных — 0,33 и южных — 0,67. Очевидно, что веса могут быть рассчитаны и по 5-бальной системе и для разных уклонов местности.

5. От характера растительного покрова почвы. Если поглощение солнечной энергии для пшеницы принять 100%, то для хлопка составит — 94%, а люцерны — 86%, и веса соответственно будут: 0,36, 0,33, 0,31.

6. От абсолютной высоты местности. По мере поднятия над уровнем моря инсоляция увеличивается, однако, температура при этом понижается. Если воздействие солнечной энергии для местности с абсолютной высотой 500 м принять 100%, то на высоте 2000 м будет 75%, а на 3000 м получится 60%. Веса соответственно будут: 0,42, 0,32, 0,25.

Вес общей инсоляции определится как сумма весов отдельных элементов. Так например, черноземный участок с мелкими комками, находящийся на высоте 500 м с южной ориентировкой и засеянный хлопчатником в отношении инсоляции будет отличаться от сероземного участка с выровненной поверхностью на высоте 2000 м с северной экспозицией и засеянного люцерной, т. к. по выведенным весам первый участок получит тепловую энергию в 1,35 раза больше, чем второй.

Предлагаемый способ изучения географической среды исключает необходимость измерения абсолютных значений качественных и количественных признаков воздействующих факторов. Индивидуальные особенности исследуемых компонентов географической среды будут представлены в сравнительных величинах при помощи коэффициентов корреляции, характеризуя признак в относительной степени. С аналогичной подробностью должны быть рассмотрены и изучены все компоненты географической среды, характеризующие участок в отношении почв, абсолютной высоты рельефа, климата растительного покрова и др.

Перечисленные факторы географической среды, участвующие непосредственно или косвенно в создании материальных благ, будут представлены показателями, исходя из степени участия и воздействия, а также количества и качества полученной продукции. Коррелятивные показатели войдут в уравнения оптимального использования географической среды, а в качестве свободных членов послужат валовые продукции. Решением уравнений и сопоставлением коэффициентов вариации будут освещены динамика использования участка, пути и возможности поднятия урожайности, производительности труда и ряд принципиальных вопросов хозяйства, связанных с использованием географической среды, а также дифференциацией географических комплексов.

Применению линейного программирования экономико-математического модулирования и других математических методов в географической

науке, безусловно, принадлежит большое будущее, т. к. это единственно исчерпывающий способ при комплексных исследованиях.

Ереванский Государственный
университет

Поступила 6.V 1962

Մ. Մ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՍՏՈՐԱԲԱԺԱՆՄԱՆ ՓՈՐՁ՝ ԿՈՌԵԼՅԱՏԻՎ ԳՈՐԾԱԿԻՑՆԵՐԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխարհագրական միջավայրի օգտագործման պրոբլեմը հասարակության տնտեսական կյանքի ամենաակտուալ խնդիրներից է. աշխարհագրական միջավայրի բոլոր հնարավորությունները օգտագործելու, այն առանձին տակսոնոմիական ռեգիոնների բաժանելու, իշպես նաև շրջանացման դեպքում սահմանագծեր նշելու և լանդշաֆտային, դաշտային համեմատություններ կատարելու համար անհրաժեշտ է լինում ուսումնասիրել բնությունը և նրա առանձին ազդակները:

Սակայն բնության գործոնների սպառնիչ ու բազմակողմանի ուսումնասիրությունները, որ պետք է հիմք ծառայեն պարզելու նրանց կոմպլեքսային ներգործման ուղղությունը, ծավալը ու այդ կարգի այլ հարցեր, որոնք պետք է նպաստեն գյուղատնտեսությանը՝ նրա ընթացիկ պահանջները բավարարելու նպատակին, դժբախտաբար չեն կենսագործվում:

Նկարագրական եղանակը, որ մասսայական գերիշխում է գտել աշխարհագրական ուսումնասիրություններում, չի կարող օբյեկտիվ հիմք ծառայել տնտեսական տարբեր նպատակներ հետապնդող ինտերպրետացիաների համար, որովհետև դրանք մեծ մասամբ սուբյեկտիվ բնույթ են կրում և չունեն ստուգող կրիտերիա: Հանրահայտ է, որ բնության բազմաքանակ երևույթները միայն նկարագրությամբ չի կարելի միաժամանակ ու համատեղ ընկալել, պատկերացնել դրանց առաջատար, վերափոխիչ նշանակությունը աշխարհագրական միջավայրի զարգացման պրոցեսում, ինչպես նաև յուրաքանչյուրի դերը փոխներգործման բարդ պայմանների համընդհանուր կոմպլեքսի մեջ և ապա այդ բոլորի հիման վրա եզրակացություններ կատարել բնության զարգացման ու վերափոխման կոնկրետ միջոցառումների մասին:

Աշխարհագրական միջավայրի բազմաքանակ երևույթները սովորաբար մասսայական բնույթ ունեն և դրանց զարգացման աստիճանը կախված է լինում այլ գործոններից. սակայն հաշվի առնել այդ երևույթները համընդհանուր կոմպլեքսի մեջ մանրամասն կերպով և ըստ էության, բոլոր դեպքերում հնարավոր չէ, որովհետև գտնվում են ֆունկցիոնալ կախման մեջ՝ իրենց տարբեր փոփոխականների ու առանձին ազդակների փոխներգործման համագործից: Այդ է հիմնականը, որ բնության ուսումնասիրությունների ժամանակ աշխատում են օգտագործել մաթեմատիկական, վարիացիոն ստատիստիկական, հավանականության տեսությունն ու այլ բաժինները, որպեսզի երևույթների բազմաքանակ տարբերակների բառսի մեջ հաստատվի ու դրսևորվի ստատիս-

տիական կապ և օրինաչափություն: Մաթեմատիկայի օգտագործումը բնության ուսումնասիրության համար այն առավելությունն ունի, որ աշխարհագրական միջավայրի բոլոր գործոնների փոխներգործությունները հնարավոր է պատկերացնել սպառիչ մանրամասնությամբ, քանակական ու որակական գործակիցների օգնությամբ:

Աշխարհագրական միջավայրի բոլոր գործոնների՝ հողի, ջրի, կլիմայի, ռելեֆի և այլ գործոնների անմիջական մասնակցությամբ են ստեղծվում գյուղատնտեսական բարիքները. սակայն այդ ազդակների յուրաքանչյուրի ուսումնասիրությունը առանձին և կոմպլեքսի մեջ հնարավոր է միայն մաթեմատիկայի կիրառմամբ, երբ ներմուծում են համապատասխան կշիռ, օպտիմում օգտագործման գործակից և համապատասխան հավասարում կոոելյատիվ կապակցությունների հիման վրա:

Ուսումնասիրությունների համար առաջարկված ներկա եղանակը կօգտագործվի գյուղատնտեսության բերքատվության ու արտադրողականության բարձրացմանը, բնության նպատակահարմարին վերափոխման, շրջանացման նախադրյալների դիտական հիմնավորմանը, հողերի որակական գնահատումների, աշխարհագրական միջավայրի կոմպլեքսային բնութագրերի, ինչպես նաև տնտեսական այն բոլոր խնդիրները քննարկելիս, որոնք առնչվում են աշխարհագրական միջավայրի օգտագործման պրոբլեմի հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров Б. П. и Куртнер А. В. Физические основы теплового баланса почвы, М., 1943.
2. Арманд Д. Л. Функциональные и коррелятивные связи физической географии. Изв. ВГО, т. 81, № 1, 1949.
3. Бернштейн С. Н. Теория вероятностей, М., 1946.
4. Великанов М. А. Водный баланс суши ГИМИЗ, М., 1940.
5. Волков Н. М. Принципы и методы картометрии, 1939.
6. Гвоздецкий Н. А. Общая схема физико-географического районирования, М., 1961.
7. Исаченко А. Г. Основные вопросы физической географии. Л., 1953.
8. Кондратьев К. Я. Лучистая энергия солнца. М., 1954.
9. Никишев М. И. Сельскохозяйственные карты и атласы зарубежных стран, М., 1959.
10. Тер-Захарян П. К. и Радько А. Режим орошения с/х культур АрмССР, Ереван. 1957.
11. Чеботарев А. С. Способ наименьших квадратов, М., 1953.