

*Э. А. ПОПОВА, В. И. КУЛИНИЧ***К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ
И БАЛАНС ВОД**

Левобережная Украина относится к району, бедному водными ресурсами. В то же время развитая промышленность и сельское хозяйство испытывают все возрастающую потребность в воде. Общий недостаток в воде усугубляется ее крайне неравномерным распределением по отдельным сезонам года, что привело к необходимости регулирования стока рек водохранилищами и прудами.

Интенсивное, нередко бесконтрольное потребление воды различными отраслями народного хозяйства, а также сброс недостаточно очищенных промышленных и сточных вод приводит к заметному ухудшению санитарного состояния рек и других водных объектов.

Недостаток в воде можно компенсировать путем межбассейнового перераспределения стока. Однако переброска вод из других бассейнов является делом трудоемким, дорогостоящим и должна базироваться на учете большого количества физико-географических и социально-экономических вопросов. В то же время проблема водообеспечения частично может быть решена при тщательном учете и рациональном использовании местных водных ресурсов, особенно стока малых и сравнительно малых рек, при условии предохранения их от засорения, загрязнения и истощения.

Необходимо четко оценить наличие водных ресурсов, их качество, распределение по территории и потребность в воде в настоящее время и на перспективу. Следовательно, наряду с охраной вод необходим строгий государственный учет их качества и количества, составление комплексных программ по использованию и охране вод, нормирование водопотребления и сброса отработанных вод.

Ряд бассейнов рек рассматриваемого региона (Сев. Донец, Миус, Кальмиус и др.) являются крайне дефицитными по обеспеченности потребителей водой. В пределах этих бассейнов все водопотребители обеспечены местными водными ресурсами от 50 (Сев. Донец) до 27% (Миус, Кальмиус).

Оценивая воды рек бассейна Северского Донца и других бассейнов рассматриваемой территории соответственно требованиям современных норм для питьевого водоснабжения, можно заключить, что использование их лимитируется в значительной мере загрязнением хозяйственно-бытовыми, промышленными, сточными и шахтными водами.

В бассейне Сев. Донца вполне пригодными для использования являются паводочные воды, аккумулированные в водохранилищах и прудах.

Для переброски воды из Сев. Донца в промышленные центры и населенные пункты Донбасса, обеспечения их питьевой и технической водой, а также для улучшения санитарных условий малых рек и орошения прилегающих земель построен канал Сев. Донец — Донбасс. Сев. Донец в естественном состоянии не может обеспечить потребность в воде для канала в межженный период. Поэтому для компенсации недостатка в воде на р. Оскол построено регулирующее Краснооскольское водохранилище с полезной отдачей 580 млн. м³.

Влияние хозяйственной деятельности на водные ресурсы и баланс вод Сев. Донца хорошо прослеживается на изменении водозабора и сброса вод на всем протяжении реки, что и показано в таблице.

Участок от истока до	Водозабор	Сброс	Дефицит
с. Огурцово	1,56	1,59	0,03
г. Печенеги	2,66	1,83	—0,83
г. Готвальда	14,80	14,30	—0,50
г. Изюма	67,70	36,00	—32,70
г. Белая Калитва	90,80	67,70	—23,10

Анализируя изменение водозабора и сброса воды по длине реки, следует отметить общее снижение русловых запасов действием водозаборов вниз по течению, однако интенсивность этого процесса различается по отдельным участкам реки. На участке от истока до с. Огурцово сброс воды больше водозабора, что связано с использованием подземных вод, и баланс здесь положителен.

От с. Огурцово до г. Печенеги забор воды превышает ее поступление, в районе г. Готвальда наблюдается интенсивное поступление в русловую сеть промышленных и бытовых вод, что приводит к общему снижению дефицита воды. Наибольший водозабор и наибольший дефицит воды отмечается на участке от г. Готвальда до г. Изюма. В районе Донбасса отмечается повышенный сброс в русловую сеть шахтных вод, что снижает разность между водозабором и сбросом в среднем по всей реке. У г. Белая Калитва из реки теряется 23,1 м³/сут, что по сравнению со средним многолетним стоком реки составляет около 20%. Еще большие потери русловых запасов в результате хозяйственной деятельности отмечаются в годы с минимальным стоком.

Поступила в редколлегия 18.11.83.

В. П. ДВОРОВЕНКО

ВОЗМОЖНОСТИ И ПУТИ ОХРАНЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В БАССЕЙНЕ р. КАЗЕННЫЙ ТОРЕЦ

Изучение гидрогеологических условий районов загрязнения подземных вод показывает, что борьба с загрязнением представляет собой сложную задачу. При значительном накоплении в водоносных горизонтах загрязняющих веществ и слабой их десорбируемости, а также при низких фильтрационных свойствах пород время, необходимое для полного извлечения загрязняющих веществ из пород и подземных вод, измеряется десятками лет. Предупреждение загрязнения подземных вод с экономической точки зрения является более выгодным, а с точки зрения реализации мероприятий — более простым.

Для бассейна р. Казенный Торец предложено ряд мероприятий по охране подземных и поверхностных вод от загрязнения и истощения. 1. Прекратить сброс в реку неочищенных сточных вод. Для этого улучшить очистку сточных вод на заводских и городских очистных сооружениях. 2. Экранировать и в случае необходимости реконструировать все отстойники оборотных циклов и очистных сооружений. 3. Откачку загрязненных подземных вод производить эрлифтом. По мере уменьшения содержания загрязняющих веществ в воде можно переходить на откачку с помощью погружных насосов. 4. Благоустроить территории промышленных площадок и на многих предприятиях реконструировать канализационные коммуникации. 5. В целях быстрой ликвидации накопившихся шлаков и шлама провести исследования, чтобы установить возможность их использования для хозяйственных нужд.

С учетом изложенного меры по борьбе с загрязнением подземных вод в исследуемом районе подразделяются на профилактические, локализационные и восстановительные.

Локализационные мероприятия ограничивают продвижение загрязняющих веществ от очагов загрязнения. Эти мероприятия могут быть осуществлены с помощью перехватывающих устройств.

Восстановительные мероприятия имеют цель ликвидировать загрязнение водоносных горизонтов и восстановить качество подземных вод. Они направлены на извлечение из пласта всего объема загрязненной воды с последующей интенсивной промывкой водовмещающих пород. Такие мероприятия являются дорогостоящими.

Назначение и выбор типа защитных мероприятий по борьбе с загрязнением должны проводиться на основе технико-экономического обоснования.

Первоочередными мероприятиями являются: размещение новых предприятий с учетом защищенности подземных вод; создание замкнутых систем промышленного водоснабжения; совершенствование очистки сточных вод; создание нефилтрующих накопителей, испарителей и отстойников сточных вод.

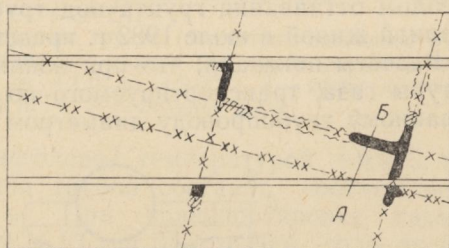
Поступила в редколлегию 20.11.83.

УДК 551.34(571.1)

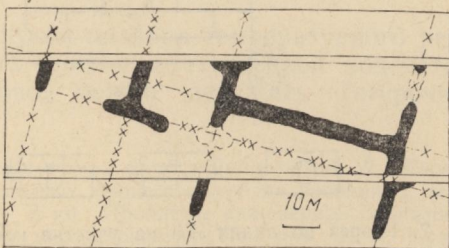
В. П. АНТОНОВ-ДРУЖИНИН

О РАЗВИТИИ ТЕРМОКАРСТА НА ТРАССАХ ГАЗОПРОВОДОВ УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Активизация хозяйственной деятельности в северных районах страны, вызываемая главным образом вовлечением в оборот разнообразных полезных ископаемых, в том числе и природного газа, ведет к образованию ряда природно-техногенных систем [1]. Одной из них является система природа — газопровод. Структурно она состоит из ряда взаимодействующих подсистем атмосфера — газопровод, литосфера — газопровод, биосфера — газопровод и т. д. В северных районах природные компоненты этих систем характеризуются рядом особенностей, например наличием горных пород, находящихся в многолетнемерзлом состоянии. Функционирование природно-техногенных систем часто вызывает развитие новых процессов в природной среде. Одним из таких процессов в подсистеме литосфера — газопровод (криолитосфера — газопровод) является термокарст.

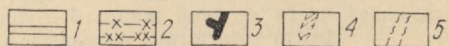


а



б

Рис. 1. Развитие ортогональной системы термокарстовых просадок на наблюдаемом участке трассы газопровода (июль 1982 г. — а; июль 1983 г. — б): 1 — трубопровод диаметром 1020 мм; 2 — оси развития термокарстовых просадок; 3 — зеркала открытой водной поверхности; 4 — дополнительное увеличение площади открытой водной поверхности 22.07.82; 5 — просадки грунта; АБ — профиль



Термокарстом называется процесс, связанный с вытаяванием подземных льдов и сопровождающийся просадками земли, что, в свою очередь, обуславливает появление отрицательных форм рельефа или микрорельефа [2].

В районе исследований условия термокарста выполняются при функционировании природно-техногенной подсистемы литосфера — газопровод (криолитосфера — газопровод), когда природный компонент ее представлен торфяными отложениями (Ih IV), содержащими ледяные жилы. Такие отложения распространены в пределах кочкарниковых, кустарниково-осоково-моховых и мохово-лишайниковых болот. Мощность сезонно-талого слоя (СТС) в естественных условиях составляет здесь 0,4—0,5 м. Ледяные жилы имеют мощность 2—3 м. В первый (иногда второй) год эксплуатации газопровода диаметром 1020 мм, транспортирующего газ температурой $+9,0^{\circ}\text{C}$, глубина оттаивания грунта под трубопроводом превышает мощность СТС. В результате этого начинается вытаивание ледяных жил.

Процесс вытаивания жильного льда сопровождается образованием ортогональной системы борозд, частично заполненных водой. По данным измерений, проведенных 17 июля 1982 г., площадь зеркала открытой водной поверхности на участке наблюдений составила 72 м^2 , увеличившись к 22 июля 1982 г. после дождя до 90 м^2 . 4 июля 1983 г. площадь зеркала открытой водной поверхности составила 350 м^2 (рис. 1). Пространственное соотношение между мощностью слоя сезонного оттаивания, ореолом оттаивания грунта под трубопроводом и вытаивающей ледяной жилой в июле 1982 г. представлено на рис. 2.

Расчеты показали, что при понижении среднегодовой температуры газа, транспортируемого по полузаглубленному необвалованному трубопроводу диаметром 1020 мм до $+1,0^{\circ}\text{C}$, начало

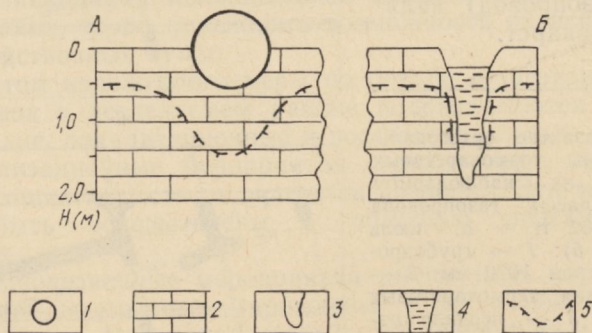


Рис. 2. Разрез по линии АБ на участке наблюдения за температурным воздействием газопровода:

1 — труба диаметром 1020 мм; 2 — торф Ih IV; 3 — жила льда; 4 — вода в вытаившей части ледяной жилы; 5 — граница раздела талого и мерзлого грунта (бергштрих направлен в сторону мерзлого)

активизации термокарста наступит во второе десятилетие эксплуатации. Это видно из рис. 3, изображающего развитие глубин и ореола оттаивания (по данным проведенного расчета) под полузаглубленным необвалованным грунтом трубопроводом диаметром 1020 мм. На четвертый, десятый, двадцатый, сороковой, пятидесятый год эксплуатации газопровода, транс-

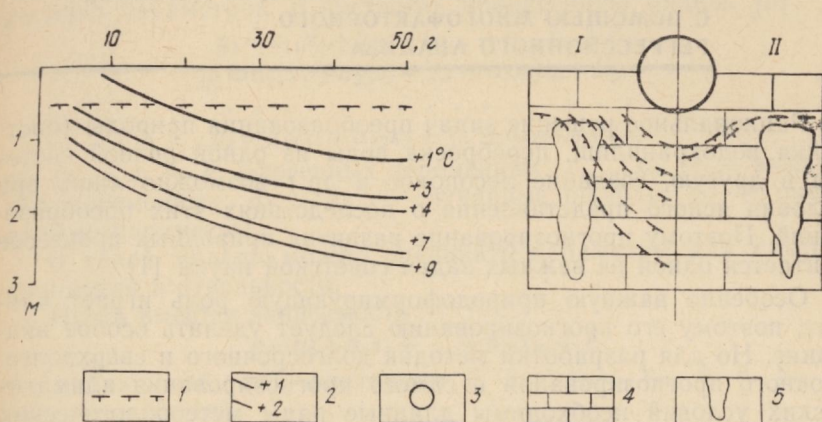


Рис. 3. Рассчитанные глубина и ореол оттаивания под трубопроводом диаметром 1020 мм, транспортирующим газ разной температуры (I — $+9,0^{\circ}\text{C}$; II — $+1,0^{\circ}\text{C}$):

1 — граница раздела талого и мерзлого грунта (бергштрих направлен в сторону мерзлого); 2 — глубина оттаивания грунта под трубопроводом, транспортирующим газ температурой от $+1,0$ до $+9,0^{\circ}\text{C}$; 3 — труба диаметром 1020; 4 — торф Ih IV; 5 — ледяная жила

портирующего газ со среднегодовой температурой $+0,9^{\circ}\text{C}$, глубина оттаивания грунта под трубой составит соответственно 1,02, 1,43, 1,86, 2,45, 2,68 м. При транспортировке газа со среднегодовой температурой $+1^{\circ}\text{C}$ на 35-й и 50-й годы эксплуатации глубина оттаивания грунта под трубопроводом составит 1,01 и 1,15 м.

Расчет показывает, что путем подбора температурного режима техногенного компонента природно-техногенной подсистемы криолитосфера — трубопровод можно избежать (отсрочить) активизацию термокарста.

Список литературы: 1. Антонов-Дружнин В. П., Дубровин А. А., Кравченко В. М. Прогнозирование мерзлотных процессов урбанизированных территорий севера Западной Сибири. — В кн.: Проблемы инженерной геологии городов. М., 1983, с. 141. 2. Общее мерзлотоведение/Под ред. В. А. Кудрявцева. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978, с. 274—275.

Поступила в редколлегию 19.11.83.

П. В. КОВАЛЕВ, В. В. ИВАНОВ, Г. Е. МИРКА,
А. И. ПОПОВ

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ПРОШЛОГО ПО ГОДИЧНЫМ КОЛЬЦАМ ДЕРЕВЬЕВ
С ПОМОЩЬЮ МНОГОФАКТОРНОГО
РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА**

Рациональное решение задач преобразования природы (постройка водохранилищ, переброска воды из одной речной системы в другую, создание лесополос и др.) возможно лишь при условии ясного представления о последствиях этих преобразований. Поэтому прогнозирование развития природных процессов считается одной из важных задач советской науки [1].

Особенно важную природоформирующую роль играет климат, поэтому его прогнозированию следует уделить особое внимание. Но для разработки методик долгосрочного и сверхдолгосрочного прогнозирования и самого прогнозирования климатических условий необходимы длинные ряды метеорологических показателей, измеряемые сотнями и даже тысячами лет. Поэтому для удлинения имеющихся рядов метеорологических показателей приходится пользоваться данными, рассчитанными различными методами.

Одним из таких методов является дендроклиматический, позволяющий рассчитывать различные метеорологические показатели путем установления корреляционных связей между метеорологическими показателями (за имеющийся период наблюдений) и шириной годичных приростов деревьев, или плотностью древесины годичных колец.

При исследовании связей между различными показателями годовых приростов деревьев (ширина кольца, средняя, максимальная, минимальная плотности и т. д.) и метеорологическими условиями (сумма положительных температур, количество летних, зимних осадков и т. д.), а также для восстановления и прогнозирования различных метеорологических показателей мы использовали метод многофакторного регрессионного анализа.

Суть его заключается в следующем. Выбираются зависимые (эндогенные) и независимые (экзогенные) переменные. Затем идентифицируются связи между выбранными переменными, т. е. строятся различные функциональные соотношения. Некоторые методы подбора этих функциональных связей описаны нами ранее [2, 3], можно также посмотреть в [4, 5] и др. Этот этап (этап идентификации) трудно формализуется и требует индивидуальных подходов к различным примерам и наличия опыта по построению моделей.

$$\begin{aligned} y_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1m}x_m + E_1; \\ y_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2m}x_m + E_2; \\ &\vdots \\ y_k &= a_{k1}x_1 + a_{k2}x_2 + \dots + a_{km}x_m + E_k, \end{aligned} \quad (1)$$

где y_1, \dots, y_k — k эндогенных переменных; x_1, \dots, x_m — m экзогенных переменных; E_1, \dots, E_k — случайные ошибки; a_{ij} — оцениваемые параметры.

Пусть имеется зависимость

и n наблюдений над факторами y, x_1, x_2, \dots, x_m , т. е. $y_i, x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi}$ ($i=1n$).

$$\begin{aligned} na_0 + a_1 \Sigma x_1 + a_2 \Sigma x_2 + \dots + a_m \Sigma x_m &= \Sigma y; \\ \Sigma x_1 a_0 + a_1 \Sigma x_1^2 + a_2 \Sigma x_1 x_2 + \dots + a_m \Sigma x_1 x_m &= \Sigma y x_1; \\ &\vdots \\ \Sigma x_m a_0 + a_1 \Sigma x_1 x_m + a_2 \Sigma x_2 x_m + \dots + a_m \Sigma x_m^2 &= \Sigma y x_m. \end{aligned} \quad (3)$$

Решив эту систему, находим оценки параметров a_0, a_1, \dots, a_m . Если обозначить матрицу коэффициентов уравнений через A , а вектор правых частей через yx , то вектор $a = (a_0, \dots, a_m)$ будет определяться соотношением

Получив значения коэффициентов, мы должны уточнить идентификацию модели (2). Это осуществляется путем проверки существенности влияния фактора x_i на y . Для этого вычисляются множественный коэффициент корреляции

а также частные коэффициенты корреляции

53

Среди частных коэффициентов корреляции ищется минимальный и для него находится величина

$$r = \sqrt{1 - \frac{1 + R_{y,1...m}^2}{1 - R_{y,i}^2}},$$

для которой находим статистику Фишера:

$$V = \frac{\frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}}{\sqrt{N-m+t-1}},$$

где t — количество несущественно влияющих факторов. По таблицам, если $V < 1,67$, исследуемый фактор отбрасывается, а если $V > 1,96$, то оставляется.

После того, как все несущественные факторы отброшены или же некоторые из них оставлены в силу определенных соображений, мы получаем окончательную модель

$$y = a_0 + a_1 x_1 + \dots + a_k x_k + E. \quad (6)$$

С ее помощью строим теоретические значения y_i^t для ($i=1, N$). Находим отклонения $u_i = y_i - y_i^t$ и оцениваем дисперсию ошибок E_i :

$$S^2 = \frac{\sum u_i^2}{n - k - 1}.$$

Затем для более точной спецификации модели надо исследовать отклонения u_i на автокорреляцию, гармонические колебания.

Если модель специфицирована правильно, то можно перейти к расчету зависимого фактора по наблюдаемым или рассчитанным независимым. Для этого $\bar{x}^p = (x_1^p, x_2^p, \dots, x_k^p)$ подставляем в формулу (6) и получаем расчетное значение y^p .

Затем вычисляем ошибку расчета по формуле $S_{yp}^2 = S^2 \bar{x}^p A^{-1} x^p$ и определяем доверительный интервал нахождения расчетного значения: $(y^p - t_\alpha S_{yp}; y^p + t_\alpha S_{yp})$, где t_α — критическое значение коэффициента Стьюдента для заданного уровня достоверности α при $n-k-1$ степенях свободы.

Используя данную методику, составим программу, которая состоит из 6 блоков и одного модуля, оформленного в виде процедуры.

Укрепленная блок-схема программы представлена на рисунке. В блоке Б-1 производится ввод исходных данных. Исходными данными в программе являются: M — число факторов; N — число наблюдений; H — вектор размера $M+1$, который определяет вид преобразования модели и всех факторов; X — вход-

ная матрица размера $N \times M + 1$ — значения наблюдений над факторами. Матрица имеет $M + 1$ столбец, так как зависимый фактор повторяется дважды (первый и последний столбец).

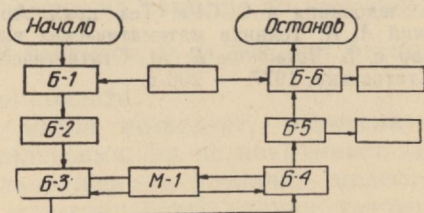
В блоке Б-2 на основании информации, задаваемой вектором H , выбирается и производится необходимое преобразование каждого фактора и линейризуется модель. При этом возможны такие преобразования: если $H_i = 1$, то данный фактор не преобразуется и входит в модель линейно; если $H_i = K (K \geq 2)$, то данный фактор будет входить в модель как полином K -й степени, т. е. $a_{i_1} x_i + a_{i_2} x_i^2 + \dots + a_{i_K} x_i^K$; если $H_i = 0$, то данный фактор преобразовывается по формуле $x_i = \ln x_i$. Это необходимо для линейризации модели вида $y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \dots x_m^{a_m}$;

если $H_i = -1$, то фактор x_i заменяется на $x_i = \frac{1}{x_i}$ (обратная зависимость).

В блоке Б-3 происходит вычисление коэффициентов матрицы нормальных уравнений. С помощью обращения к модулю $M-1$ находится оценка параметров построенной модели. Модуль $M-1$ реализует решение системы нормальных уравнений по методу наименьших квадратов в зависимости от задаваемых параметров. В модуле либо строится система нормальных уравнений по заданной матрице наблюдений, либо эта система задается извне.

Блок Б-4 производит оценку существенности влияния выбранных факторов и отбрасывания несущественных факторов по критерию Фишера. Уровень существенности надо задавать. После отбрасывания фактора производится перерасчет параметров a_i . Заметим, что можно исключить анализ существенности для некоторого фактора.

В блоке Б-5 для окончательного варианта модели вычисляются статистические характеристики (множественный коэффициент корреляции, оценка дисперсии). Здесь же производится печать коэффициентов регрессии, значений статистических характеристик и расчетных (теоретических) значений зависимой переменной.



В блоке Б-6 происходит ввод значений независимых факторов для осуществления расчета. Вычисляются расчетные значения зависимого фактора по полученной в предыдущих блоках модели, определяются абсолютные и относительные ошибки. Вся необходимая для анализа информация и результаты печатаются на бумажной ленте.

С помощью данной программы была построена модель связи между относительными приростами (индексами приростов) дерева «Пихта-1» и суммами летних осадков, наблюдаемыми в районе спила дерева. Затем по данной модели сделан расчет сумм летних осадков на период роста дерева.

Пихта-1 росла в верховьях р. Теберды вблизи метеостанции Теберда. Была спилена в 1965 г. и имела возраст 260 лет. К 1965 г. на метеостанции Теберда имелось 36 наблюдений за суммами летних осадков.

Из нескольких опробованных моделей для расчета была выбрана квадратическая функция $y_{\text{л}} = a_0 + a_1 I + a_2 I^2$, где I — относительный индекс прироста дерева; $y_{\text{л}}$ — сумма осадков за летний период.

Расчеты по программе дали такие результаты.

Параметры модели: $a_0 = -904,34$; $a_1 = 29,292$; $a_2 = -0,15466$; тогда модель запишется так: $y_{\text{л}} = -904,34 + 29,292 I - 0,15466 I^2$.

Множественный коэффициент корреляции равен 0,3. Небольшое значение коэффициента корреляции свидетельствует не об отсутствии связи, а о том, что в модели не учтены многие другие факторы, которые также существенно, иногда в обратную сторону, влияют на прирост дерева.

Среднее квадратическое отклонение равно 12,7, что при среднем значении параметра $y_{\text{л}} = 462,4$ мм составляет 2,7%. Рассчитаны суммы летних осадков в районе метеостанции Теберда вплоть до 1706 г. Индивидуальные ошибки колебались от 13 до 40 мм.

Список литературы: 1. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года. — М.: Политиздат, 1981. — 95 с. 2. Колебания температуры и осадков в верховьях р. Теберды в последние столетия/П. В. Ковалев, Ю. В. Жилкин, В. В. Иванов и др. — В кн.: Гидрология и климатология. Л., 1975, с. 74—78. 3. Ковалев П. В., Иванов В. В., Ковалев А. П. Восстановление метеорологических условий по показателям годового прироста деревьев и числам Вольфа. — В кн.: III Всесоюз. конф. по дендроклиматологии «Дендроклиматические исследования в СССР»: Тез. докл. Архангельск, 1978, с. 28. 4. Митропольский А. К. Техника математических вычислений. — М.: Физматгиз, 1961. — 480 с. 5. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. — М.: Статистика, 1977. — 200 с.

Поступила в редколлегию 23.11.83.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ МЕЗОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ТЕМПЕРАТУРНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Для комплексной характеристики территории Харьковской области по температурным условиям зимы и лета мы использовали метод «вроцлавской таксономии» [1]. Для начала рассмотрены всего два (предполагается в дальнейшем увеличить объем комплекса) показателя, наиболее полно представленных в климатических справочниках [2]. Один из них — средняя многолетняя температура июля $t_{см}$ — коррелируется с вероятностью засухливо-суховеяного лета ($P = 22,2 t_{см} - 411$, уравнение получено по данным работы [3] по станциям Левобережной Украины). Второй — расчетная вентиляционная температура — аналитически связан с температурой самой холодной пятидневки. В обработку были включены все станции Харьковской области, 10 ближайших станций из соседних областей [2] и несколько ключевых точек с расчетными данными (по формулам работы [4]).

Расчленение всей совокупности полученных таксономическим методом минимальных геометрических расстояний (d) производилось в три этапа. Сначала были отделены элементы, резко отличающиеся от всего рассматриваемого их множества, — станции Сумы и Павлоград, для которых характерны условия, не наблюдающиеся в Харьковской области. Затем станции Приколотное и Изюм, геометрические расстояния которых превышали 3 квадратичных отклонения от среднего из оставшихся геометрических расстояний. Все множество элементов с нормальным распределением было расчленено на таксоны по критерию $d_{ср} + \frac{\sigma}{2}$. Всего было получено 10 таксонов, 6 из которых располагались в пределах Харьковской области.

Поскольку таксономический метод позволяет определить только соотношение между комплексами, но не показывает ни их внутреннюю структуру, ни качественные различия, целесообразно дополнить множество анализируемых единиц некоторым оценочным элементом, характеризующим благоприятность условий. Такой «эталон» может быть найден в реальных условиях или специально сконструирован как идеальный случай — в зависимости от конкретно поставленной задачи. Тогда соответствующие ему геометрические расстояния как для отдельных элементов, так и для целых таксонов (среднее по всем элементам таксона) будут служить «индексами благоприятности».

ятности». В нашем случае при нахождении «эталона» использованы данные из работ [4, 5]. Были отобраны станции, соответствующие районам с минимальным вымерзанием озимых и минимальным влиянием засушливости, вычислены средние температурные показатели по этим территориям, из которых образован комплекс, принятый за «эталон». В результате каждый таксон получил «индекс благоприятности» по комплексу зимних и летних температурных условий.

Ранжирование таксонов производилось в порядке возрастания индекса, и первые два из них (самые благоприятные) оказались соответствующими лесостепной части области. Южная граница первого таксона довольно точно совпала с границей лесостепной зоны. Территория третьего таксона не образовала единого целого, так как его условия соответствуют водораздельным пространствам в районе Первомайска (станция Беспаловка), в верховье р. Орчик и между реками Сев. Донец и Харьков. Четвертый таксон представлен станциями Купянск и Лозовая. В данном случае различные по ряду географических показателей территории оказались сходными по температурному комплексу в рассматриваемом аспекте. Пятый таксон включает долину Сев. Донца к югу от Балаклеи и представлен станциями Изюм и Краматорск, выходя, таким образом, за пределы Харьковской области. Шестой таксон распространяется по отрогу Средне-Русской возвышенности от станции Приколотное к станции Булацеловка. Это наиболее неблагоприятный район по комплексу рассматриваемых показателей. «Индексы благоприятности» перечисленных таксонов имеют следующий вид: 31, 48, 63, 76, 103, 113.

Условия нашей задачи позволяют выбрать другой «эталон», со значительно меньшими показателями засушливости лета и суровости зимы. Такие условия имеют место на севере Полтавской области (станции Лохвица, Лубны, Пирятин), куда прослеживается продолжение наиболее благоприятного таксона с территории Харьковской области. Здесь температура самой холодной пятидневки выше, чем в самом благоприятном таксоне Харьковской области, примерно на 1° , а повторяемость засушливо-суховейных явлений на 10% меньше. В этом случае индексы таксонов имеют следующий вид: 82, 90, 126, 136, 148, 176. Ранжировка таксонов остается прежней, но соотношение между индексами изменяется, поскольку оценка производится с несколько иной точки зрения, т. е. выбор «эталона» определяет наши требования к оценке исследуемого материала.

Таким образом, районирование с использованием таксонометрического метода позволяет математически точно определить различия территорий по комплексу признаков, а дополнение его «эталонам» дает возможность оценить степень их благоприятности для практического использования. Полученная температурная характеристика территории может также интерпретиро-

ваться как целенаправленная оценка ее континентальности — фактора, очень важного для многих отраслей народного хозяйства, в особенности для сельскохозяйственного производства. Поскольку зависимость сельского хозяйства от климатических показателей была наибольшей в древности, представляется целесообразным апробировать полученный «индекс благоприятности» на соответствующем историческом материале. С этой целью вычислена связь величин «индекса» с плотностью поселения [6] земледельческой культуры раннего железного века и получен коэффициент корреляции 0,73. Плотность современных населенных пунктов сельского типа [5] также обнаруживает корреляционную связь с индексом. Связь эта, как и следовало ожидать, значительно уменьшилась под влиянием развития производительных сил общества. Однако зависимость современного сельского хозяйства от температурных условий зимы и лета остается значительной, и научный, математически точный учет ее необходим.

Список литературы: 1. Жуков В. Т., Сербенюк С. Н., Тикунов В. С. Математико-картографическое моделирование в географии. — М.: Мысль, 1980.— 223 с. 2. Справочник по климату СССР.—Л.: Гидрометеиздат, 1966.—607 с. 3. Агроклиматический справочник по Харьковской области. — Л.: Гидрометеиздат, 1957. — 153 с. 4. Кобченко Ю. Ф., Ковалевская З. А., Роман А. М. Особенности температурного режима Харьковской области. — Вестн. Харьк. ун-та, 1979, № 184. Геология и география Левобережной Украины, вып. 10, с. 82—84. 5. Харківська область: Адміністративно-територіальний поділ. — Х.: Прапор, 1980.—150 с. 6. Шрамко Б. А., Михеев В. К., Грубник-Буйнова Л. П. Справочник по археологии Украины: Харьковская область. — К.: Наук. думка, 1977.—155 с.

Поступила в редколлегию 28.11.83.

УДК 528.92+528.933

И. Г. ЧЕРВАНЕВ, д-р техн. наук,

В. И. МАМНИЦКИЙ, А. Л. ПЕТРЕНКО, О. И. АНТИПОВА

К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ГОРНЫХ СКЛОНОВ

Энергетические характеристики склонов зависят от их крутизны и азимута, высоты Солнца, а также от состояния атмосферы. Вопрос об определении прихода солнечной радиации к склонам имеет большое практическое значение, поэтому ему посвящено большое количество теоретических и экспериментальных работ. Наиболее полный обзор исследований радиационного баланса наклонных поверхностей содержится в работе [1].

Однако большинство работ посвящено изучению прихода солнечной радиации к изолированному, абстрактному склону или к склону с прилегающим горизонтальным участком. На практике часто возникает вопрос об исследовании энергетиче-

ских характеристик склонов горных долин. Так как данные непосредственных наблюдений и попытки экспериментального изучения закономерностей прихода радиации на склоны и дно горных долин на установках, моделирующих горную долину, недостаточны и не могут охватить всех возможных вариантов, то представляет интерес разработка метода, позволяющего теоретически рассчитывать интересующие нас потоки радиации. Такой метод нами разработан. Приведем его в кратком изложении.

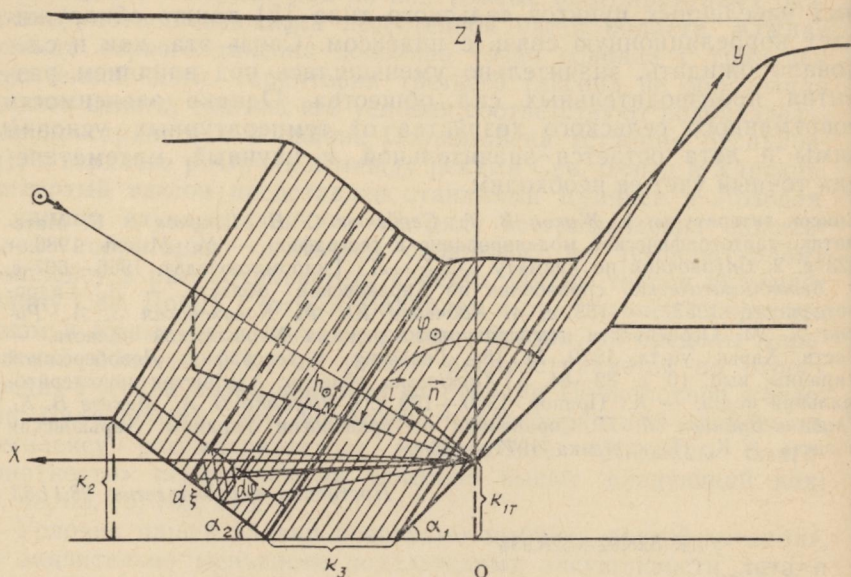


Рис. 1. Геометрия облучения горной долины солнечной радиацией

Для вывода основных расчетных формул мы воспользовались моделью горной долины, у которой склоны параллельны и имеют неограниченное протяжение. Эта модель представлена на рис. 1. Здесь α_1 и α_2 — углы наклона стенок долины к горизонтальной плоскости. Форму долины будем характеризовать углами наклона α_1 и α_2 , соотношением высот склонов и шириной дна.

Высоту одного склона примем за единицу ($H=1$). А положение точки на нем будем характеризовать коэффициентом K_1 , который изменяется от 0 (подножие склона) до 1 (вершина). На рис. 1 в качестве такого склона принят правый склон. Высоту противоположного склона и ширину дна, а также положение точек на них будем выражать в долях высоты первого склона с помощью коэффициентов K_2 и K_3 . Таким образом, все характеристики, относящиеся к правому склону, будем обозна-

чать индексом 1, к левому — индексом 2, а параметры дна будем записывать с индексом 3.

Введем сферическую систему координат, связанную с рассматриваемой точкой на склоне. Ось OY направим параллельно ребру склона. Положение Солнца в этой системе будет определяться высотой h_0 и азимутом φ_0 . Азимут будем отсчитывать от

оси OY против часовой стрелки, как показано на рис. 1. \vec{n} — нормаль к склону, \vec{i} — единичный вектор в направлении Солнца.

В общем случае освещенность поверхности обусловлена: 1) прямой солнечной радиацией $E(\lambda)$ (если точка не находится в тени); 2) диффузной радиацией, идущей со всех направлений небесного свода $E_D(\lambda)$; 3) радиацией, отраженной от соседних склонов $E_R(\lambda)$.

Результирующая освещенность равна сумме этих компонент:

$$F(\lambda) = E(\lambda) + E_D(\lambda) + E_R(\lambda). \quad (1)$$

Индекс λ здесь говорит о том, что все величины являются функциями длины волны излучения. В целях упрощения записей мы его в дальнейшем будем опускать.

Чтобы знать, освещена какая-либо точка на склоне прямым солнечным светом или нет, надо знать, где расположена граница тени от противоположного склона. Для решения этой задачи получены соответствующие формулы.

Итак, если точка находится на освещенной части склона, то поток прямой солнечной радиации может быть выражен формулой

$$E = E_0 e^{-\tau_0 m_0} \cos i, \quad (2)$$

где E_0 — солнечная постоянная; τ_0 — оптическая толщина атмосферы; m_0 — оптическая воздушная масса в направлении на Солнце.

Поток рассеянной радиации можно найти так:

$$E_D = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_{h(\varphi)}^{\pi/2} B_N(h, \varphi) \cos i \cos h \, dh. \quad (3)$$

Здесь $B_N(h, \varphi)$ — функция распределения яркости по небосводу; i — угол падения радиации на склон.

Функция $h(\varphi)$ характеризует закрытость горизонта склонами горной долины и определяет наименьшую угловую высоту точки неба в азимуте φ .

Для вычисления функции распределения яркости по небосводу $B_N(h, \varphi)$ мы пользовались формулой, полученной в работе [2]. Практически расчеты по формуле (3) проводятся путем численного интегрирования.

Для потока отраженной радиации с одного склона на другой можно записать

$$E_R = \int_0^{\pi} d\varphi \int_{\xi_1(\varphi)}^{\xi_2(\varphi)} B_R(\xi, \varphi) \sin \xi \cos \xi d\xi, \quad (4)$$

где $\xi_1(\varphi) = \arctg(\tg \xi_{01} \sin \varphi)$; $\xi_2(\varphi) = \arctg(\tg \xi_{02} \sin \varphi)$; ξ_{01}, ξ_{02} — углы в плоскости XOZ , в пределах которых виден отражающий склон; отсчитываются от плоскости склона, на котором находится расчетная точка (см. рис. 1); $B_R(\xi, \varphi)$ — яркость отражающего склона, которая зависит от альбедо склона и его индикатрисы, определяющей угловую структуру поля отраженной радиации. Если принять, что поверхность склона однородна и отраженная радиация изотропна, т. е. $B_R = \text{const}$, то интеграл легко вычисляется:

$$E_R = \frac{\pi B_R}{2} (\cos \xi_{01} - \cos \xi_{02}). \quad (5)$$

Мы рассматривали только первый порядок отражения и не учитывали многократных отражений. Однако в большинстве случаев влияние последних незначительно.

По изложенной методике разработан комплекс программ для ЭВМ, позволяющий рассчитывать радиационный режим горных долин различных типов при любой ориентации их относительно Солнца (в любое время дня на различных широтах).

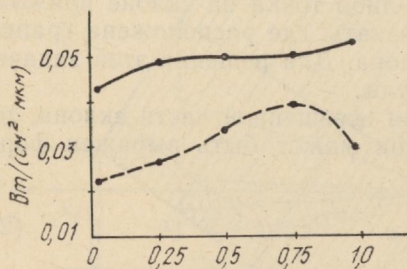


Рис. 2. Изменение освещенности по склону и дну горной долины

В качестве иллюстрации изложенного метода на рис. 2 приведены результаты определения освещенности горного ущелья с такими параметрами: $\alpha_1 = \alpha_2 = 70^\circ$, $K_2 = K_3 = 1$, $\varphi_0 = 90^\circ$, $h_0 = 30^\circ$, альбедо подстилающей поверхности $\rho_0 = 0,17$. Расчеты проведены для $\lambda = 0,7$ мкм в случае высокой прозрачности атмосферы.

При данной высоте и ориентации Солнца граница тени находится на правом склоне. Левый склон и дно находятся в тени и освещаются только отраженным и рассеянным светом. На рис. 2 представлены графики изменения освещенности левого склона (сплошная линия) и дна (пунктир). Вдоль оси абсцисс отложены значения в долях высоты склона снизу вверх и ширины дна слева направо. По оси ординат нанесены значения освещенности в $\frac{\text{Вт}}{\text{см}^2 \cdot \text{мкм}}$.

В заключение отметим, что энергетические характеристики склонов и дна горных долин необходимо учитывать при оценке земель, размещении сельскохозяйственных культур, планировании сроков сельскохозяйственных работ, мелиорации, а также при решении различных задач метеорологии, климатологии, аэрофотосъемки и съемки из космоса.

Список литературы: 1. Кондратьев К. Я. Радиационный режим наклонных поверхностей. — Л.: Гидрометеониздат, 1978. — 215 с. 2. Иванов А. И., Таионов Б. Т., Федюлин И. А. Расчет яркости дневного ясного неба в визуальной и инфракрасной области спектра. — Изв. АН СССР, 1975, 11, № 3, с. 315—319.

Поступила в редколлегию 21.11.83.

УДК 551.311.21.8

А. П. КОВАЛЕВ

ТЕОРИЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ Р. ХАРТЛИ И СЕЛЕОБРАЗУЮЩИЙ ПРОЦЕСС

Стержнем селеобразующего процесса является динамический ряд: склоновые отложения — потенциальный селевый массив — селевая масса. Из всех переменных, влияющих на состояние склоновых отложений в указанном ряду, наиболее динамична водная составляющая. Поэтому поступление влаги в потенциальный селевый массив (ПСМ) в селевом прогнозе должно занимать особое место. Мы попытаемся рассмотреть механизм увлажнения ПСМ с точки зрения теории передачи информации Р. В. Л. Хартли [1].

Будем считать, что исследуемый элемент склонового аккумулятивного комплекса представляет собой ПСМ, состояние которого в конечном счете определяется его внутренней структурой, с одной стороны, величиной и частотой осадков — с другой. Исходя из представлений Р. Хартли [1], передаваемый импульс может быть перепутан в приемнике, т. е. полученный сигнал может оказаться искаженным вследствие накопления информации в реактивных элементах системы и последующем ее проявлении. По сути дела, вся грунтовая масса ПСМ представляет собой совокупность элементарных реактивных элементов, а искажение можно представить как взаимную интерференцию импульсов дождей.

Будем производить наблюдение за ПСМ до тех пор, пока не произойдет качественного изменения ее внутреннего состояния, проявлением которого будет нарушение состояния динамического равновесия ПСМ: — селевый процесс. На действие результирующего импульса накладывают отпечаток все импульсы, имевшие место до фиксированного момента t . Таким образом, окончательную реакцию системы необходимо связывать не с величи-

ной последнего импульса, а с результантой всех предшествовавших импульсов, в том числе и последнего. Величина взаимной интерференции импульсов зависит от свойств предшествовавшей ему последовательности импульсов. Для упрощения модели предположим, что вся поступающая влага впитывается ПСМ, а все импульсы дождей одинаковы и интервал между ними есть число постоянное. Обозначим через I количество влаги, поступающее во время дождя в грунт. Тогда величина вклада дождя в увлажнение грунта будет меняться следующим образом: $P_i = Ie^{-\alpha t}$, где t — время, начиная с момента окончания дождя; α — показатель затухания импульса, определяемый через коэффициент водоотдачи грунта. Если τ принять за интервал между отдельными дождями, то время, в течение которого каждый из накладывающихся дождевых импульсов затухает, внося свой вклад в увлажнение ПСМ, есть $q \cdot \tau$, где q — число дождей, отделяющее его от искажаемого результата (при условии, что $q = \text{const}$). Тогда величина вклада импульса как функция времени будет выражаться следующей формулой:

$$P = Ie^{-q\alpha t}.$$

Суммируя такие выражения для всех целых значений q от 1 до ∞ , можно определить комбинированный эффект всех предшествовавших дождей:

$$P = I \sum_{q=1}^{\infty} e^{-q\alpha t}.$$

Очевидно, что P возрастает с уменьшением интервала между дождями и с увеличением значений самих дождевых импульсов. При достаточно малом интервале между дождями их взаимная интерференция может привести к динамическому расстройству ПСМ и ее смещению.

В естественных условиях большинство использованных показателей не являются постоянными величинами. В то же время в модель все они входят как постоянные. Очевидна необходимость уточнения модели. Модель должна отражать различия между интервалами времени, с которыми импульсы дождей поступают на «вход» системы ПСМ, и между величинами самих дождевых импульсов. Эту модель можно записать следующим образом:

$$P = \sum_{q=1}^{\infty} I_q e^{-q\alpha\tau},$$

где $q = 1, 2, 3, \dots \infty$.

До сих пор мы рассматривали количество поступающей в грунт влаги как величину, равную дождевому импульсу. Однако эта величина определяется инфильтрационными характеристиками грунта и интенсивностью дождя. В работе [2] пред-

лагается вычислять среднюю интенсивность инфильтрации по следующей формуле:

$$f = f_0 (1 - e^{-i/f_0}),$$

где i — интенсивность дождя; f_0 — инфильтрационный параметр, численно равный коэффициенту фильтрации. Тогда

$$I = T f_0 (1 - e^{-i/f_0}).$$

Здесь T — продолжительность дождя. Конечный результат может быть представлен следующей формулой:

$$P = \sum_{q=1}^{\infty} [T_q f_0 (1 - e^{-i/f_0})] e^{-q a \tau q}.$$

Список литературы: 1. Харгли Р. В. Л. Передача информации. — В кн.: Теория информации и ее приложения. М., 1959, с. 5—35. 2. Руководство по изучению селевых процессов. — Л.: Гидрометеиздат, 1976. — 1201 с.

Поступила в редколлегию 23.11.83.

УДК 624.131

В. М. КРАВЧЕНКО, В. П. АНТОНОВ-ДРУЖИНИН,
Ю. И. КАЦ, В. И. ВОРОБЬЕВ,
В. А. ГОРДИЕНКО, Л. В. ПЛАКСИНА, А. В. ХУТОРНОЙ

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ РАЗРУШЕНИЯ ОБВАЛОВКИ ТРУБОПРОВОДОВ

Активизация хозяйственной деятельности в районах добычи горючих полезных ископаемых, в том числе и природного газа, сопровождается образованием и функционированием ряда природно-техногенных систем. Одна из них — природа—газопровод. Техногенный компонент этой системы является управляющим. Его функционирование приводит к изменениям, подчиненный компонент действует на управляющий и, в свою очередь, изменяет его.

Техногенный компонент рассматриваемой системы на территории месторождения может быть представлен трубопроводами разного диаметра (1020, 1200 мм и т. д.) и разного типа укладки (надземные, подземные, полузаглубленные, обвалы и т. д.). Здесь мы рассматриваем полузаглубленный обвалованный грунтом трубопровод. Обваловка выступает составной частью техногенного компонента.

Анализируя процесс разрушения обваловки трубопроводов, выделяем природные и техногенные факторы. Природные факторы действуют в подсистемах атмосфера—газопровод и гидросфера—газопровод и определяются силами, возникающими между природными и техногенными компонентами. Техногенный фактор образуется в результате действия сил, возникаю-

щих между составными частями техногенного компонента системы.

В подсистеме атмосфера—газопровод под действием ветровых нагрузок обваловка подвергается разрушению. Это особенно ощутимо, когда в качестве материала обваловки используются песчаные грунты. Летние атмосферные осадки разрушают обваловку путем прямого механического воздействия, а накопившийся за зиму снег (при весеннем таянии) пополняет водо-

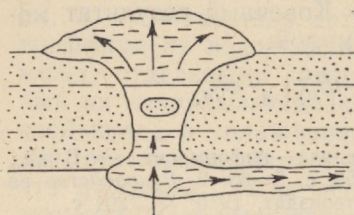


Рис. 1. План-схема разрушения обваловки трубопроводов поверхностными водами

емы и водотоки около трассы трубопровода и усиливает воздействие природного компонента в подсистеме гидросфера — газопровод. Эта подсистема пространственно дифференцирована из-за разной обводненности ландшафтов, пересекаемых трассой газопровода. Поверхностные воды, накапливаясь около обваловки, могут прорезать обваловку в направлении, перпендикулярном к прокладке (рис. 1); течь, образуя водотоки около трасс

(рис. 2); накапливаясь в понижениях, образовывать водоемы около трасс трубопроводов; совместно с грунтовыми во-

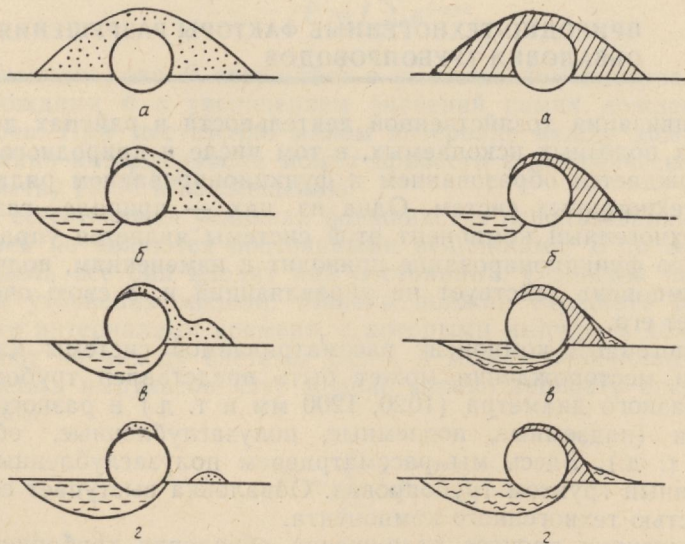


Рис. 2. Схема разрушения обваловки трубопровода, сложенной песчаными отложениями:

а — поперечный разрез, иллюстрирующий стадию неразрушенной обваловки; б, в, г — последовательные стадии разрушения обваловки

Рис. 3. Схема разрушения обваловки трубопровода, сложенной суглинистыми отложениями (обозначения те же, что и на рис. 2)

дами, уровень которых повышается, вызвать заболачивание на отдельных участках трассы. Силы, действующие в техногенном компоненте системы, возникают в результате того, что трубопровод, по которому транспортируется газ, находится в напряженном состоянии. Это создает вибрацию трубы, и она разрушает обваловку. Материал обваловки, представленный разными грунтами (компонентами литосферы), по-разному реагирует на перечисленные факторы воздействия.

Механизм разрушения обваловки под действием природных факторов можно представить следующим образом. Изменяя пути стока поверхностных вод, песчаная (рис. 2, а) и глинистая (рис. 3, а) обваловки способствуют образованию зеркала открытой воды около трубопровода (рис. 2, б, 3, б). Развивающийся водоток, проникая в трубу, совместно с действием атмосферных осадков способствует образованию просадки в сохранившейся части песчаной обваловки (рис. 2, в). Воды атмосферных осадков, воздействуя на суглинистую обваловку, способствуют вымыванию глинистой фракции, которая скапливается на дне водотока и в нижней части сохранившейся обваловки (рис. 3, в). Под действием поверхностных и атмосферных вод песчаная обваловка полностью разрушается (рис. 2, г). Водоток, образовавшийся около трубопровода, обвалованного суглинистым грунтом, заполняется глинистыми осадками, которые накапливаются в его русле и около сохранившейся части обваловки (рис. 3, г).

Для смягчения действия природных компонентов на техногенный в природно-техногенной системе можно рекомендовать мероприятия управления первыми (водопропускные, дренажные работы и т. д.) и подбор материала, составляющего последний (обваловка песчаная, суглинисто-суглинистая, торфяная и т. д.) в зависимости от ландшафтных условий расположения природно-техногенной системы.

Поступила в редколлегию 19.11.83.

УДК 551.510.534 : 551

Е. И. БАСМАНОВ

ОПЫТ СРАВНЕНИЯ ПРИГОДНОСТИ НЕКОТОРЫХ ТИПИЗАЦИЙ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ ДЛЯ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ОЗОНА

Зависимость общего содержания озона (ОСО) в атмосфере от макроциркуляционных процессов по типизации Б. Л. Дзердзеевского исследовалась нами ранее на примере 14 озонометрических станций Северной Америки *.

* Басманов Е. И. Озон и макроциркуляционные процессы в атмосфере. — Метеорология и гидрология, 1983, № 9, с. 58—63.

На основе корреляционного анализа была выявлена линейная зависимость ОСО от групп циркуляции атмосферы западного и северного направлений. Дана оценка скорости меридионального переноса озона и предложена методика долгосрочного прогнозирования ОСО.

Для исследования связи озона с циркуляцией атмосферы по типизации А. Л. Каца мы использовали индексы меридиональной (I_m) и зональной (I_z) циркуляции атмосферы, рассчитанные для АТ₅₀₀ северо-американской части полушария за период наблюдений 1960—1980 гг. Исходным материалом по озону послужили данные озонометрических станций Резольют (74° с. ш.), Черчилл (58° с. ш.), Бисмарк (46° с. ш.), Боулдер (40° с. ш.) и Нашвилл (36° с. ш.), расположенных сравнительно равномерно по широтным зонам Северной Америки.

Анализируя изменчивость многолетних средних месячных I_m , I_z и ОСО по станциям Северной Америки за период 1960—1980 гг. (табл. 1), можно заметить, что от зимы к лету наблюдается общее понижение как зональной, так и меридиональной циркуляции, а от лета к зиме — наоборот, усиление обоих типов циркуляции. Изменчивость ОСО запаздывает относительно циркуляции на сезон, и снижение его наблюдается от весны к осени с последующим повышением в течение зимы. Максимумы I_m и I_z наблюдаются в январе, когда отмечаются основные максимумы градиентов температуры экватор—полюс и океан—материк, а минимумы — в июле, когда эти градиенты значительно снижаются. Максимумы ОСО в полярной и среднеширотной зонах наблюдаются в марте, т. е. с 2-месячным запаздыванием относительно индексов циркуляции, а в субтропической зоне — в мае, т. е. с 4-месячным запаздыванием. Минимумы ОСО следуют за циркуляцией с 2-месячным запаздыванием по станциям Резольют и Черчилл, 3-месячным — Бисмарк и Боулдер и 4-месячным — Нашвилл. Такое асинхронное следование изменений ОСО за изменениями индексов циркуляции позволяет предположить наличие между ними линейной зависимости. Для определения тесноты связи был выполнен корреляционный и регрессионный анализы по методике, изложенной нами в предыдущей работе.

В результате изучения данных корреляционного анализа и коэффициентов корреляции между ОСО и индексами меридиональной (табл. 2) и зональной (табл. 3) циркуляций по А. Л. Кацу было установлено, что по всем 5 станциям меридиональная и зональная циркуляции оказывают только положительное (в отличие от типизации Б. Л. Дзержевского) влияние на ОСО с коэффициентами корреляции до 0,62 при средней ошибке коэффициента $\pm 0,05$. При этом максимальное воздействие меридиональной циркуляции на ОСО станций Резольют, Черчилл и Бисмарк сказывается через 2 мес., а Боулдер и Нашвилл — через 3 мес. Зональная циркуляция обнару-

живает свое воздействие на ОСО станций Резольют и Черчилл через 2 мес., Бисмарк и Боулдер — через 3 мес. и станции Нашвилл — через 4 мес.

При дальнейшем увеличении сдвига во времени коэффициенты корреляции изменяются аналогично коэффициентам корреляции ОСО с группами циркуляции Б. Л. Дзердзеевского, т. е. почти по синусоидальному закону. Следовательно, можно сказать, что сравниваемые результаты обоих исследований зависимости ОСО от циркуляции атмосферы по типизациям Б. Л. Дзердзеевского и А. Л. Каца практически идентичны, за исключением знаков зависимости.

Однако типизация Б. Л. Дзердзеевского оказалась более детальной, так как она дает возможность исследовать изменение ОСО в атмосфере при строго определенных макропроцессах, четко разделенных на 9 обобщенных групп по макросиноптическим ситуациям. Это позволило нам по знаку воздействия на ОСО выделить озоноактивные и деозонирующие группы атмосферной циркуляции, чего нельзя сказать о типизации А. Л. Каца, где основное внимание уделяется интенсивности результирующего воздухообмена. Для озона же особенно важно еще и направление переноса воздушных масс, что крайне необходимо для его прогнозирования.

На базе рассчитанных уравнений регрессии дипломницей Т. А. Харсевой были составлены прогнозы ОСО с различной заблаговременностью (от 1 до 9 мес.) почти на все месяцы 1981 г. Если прогноз озона с использованием типизации Б. Л. Дзердзеевского дает среднюю погрешность 3,7%, то прогноз по индексам А. Л. Каца по аналогичной методике — 10,3%.

Выводы. Идентичность независимо полученных результатов корреляционного и регрессионного анализов исследования зависимости ОСО от циркуляции атмосферы как по типизации Б. Л. Дзердзеевского, так и по типизации А. Л. Каца доказывает несомненность существования закона асинхронной зависимости географического распределения озона от циркуляции атмосферы. Точность прогнозов ОСО с использованием типизации Б. Л. Дзердзеевского значительно выше (почти в 3 раза), чем при использовании индексов А. Л. Каца. Возможным ограничением использования типизации Б. Л. Дзердзеевского является ее трудоемкость и потребность в специалистах высокой квалификации, что безусловно окупится при внедрении долгосрочных прогнозов в практику народного хозяйства.

Поступила в редколлегию 18.11.83.

Таблица 1

Станция	М е с я ц ы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Резольют	1,51	1,50	1,35	1,28	1,20	1,08	1,00	1,01	1,15	1,28	1,37	1,42
Черчилл	1,83	1,73	1,57	1,37	1,18	1,17	1,09	1,17	1,42	1,61	1,67	1,78
Бисмарк	399	475	492	476	420	381	344	318	302	322	295	390
Боулдер	390	451	469	444	413	381	362	341	321	328	351	351
Нашвилл	374	395	405	390	375	348	318	315	303	301	321	342
	336	355	374	370	357	335	316	312	302	292	295	315
	332	350	357	358	362	347	337	326	312	305	300	309

Таблица 2

Станция	Сдвиг в месяцах												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Резольют	0,22	0,46	0,61	0,54	0,42	0,17	—0,14	—0,43	—0,56	—0,54	—0,40	—0,10	0,16
Черчилл	0,10	0,33	0,51	0,51	0,41	0,22	—0,11	—0,29	—0,45	—0,49	—0,42	—0,22	0,05
Бисмарк	0,07	0,37	0,59	0,60	0,47	0,22	—0,12	—0,41	—0,56	—0,62	—0,46	—0,20	0,14
Боулдер	—0,08	0,24	0,50	0,61	0,50	0,32	0,04	—0,27	—0,49	—0,60	—0,56	—0,34	—0,04
Нашвилл	—0,32	0,01	0,31	0,52	0,58	0,45	0,23	—0,04	—0,32	—0,54	—0,57	—0,45	—0,25

Таблица 3

Станция	Сдвиг в месяцах												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Резольют	0,22	0,46	0,61	0,54	0,42	0,17	—0,14	—0,43	—0,56	—0,54	—0,40	—0,10	0,16
Черчилл	0,10	0,33	0,51	0,51	0,41	0,22	—0,11	—0,29	—0,45	—0,49	—0,42	—0,22	0,05
Бисмарк	0,07	0,37	0,59	0,60	0,47	0,22	—0,12	—0,41	—0,56	—0,62	—0,46	—0,20	0,14
Боулдер	—0,08	0,24	0,50	0,61	0,50	0,32	0,04	—0,27	—0,49	—0,60	—0,56	—0,34	—0,04
Нашвилл	—0,32	0,01	0,31	0,52	0,58	0,45	0,23	—0,04	—0,32	—0,54	—0,57	—0,45	—0,25

Ю. Ф. КОБЧЕНКО, Н. А. ГВОЗДЬ

**О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ДИНАМИКИ
УВЛАЖНЕНИЯ ДЛЯ КОРРЕКТИРОВКИ РЕЖИМОВ
ОРОШЕНИЯ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Харьковская область находится в зоне неустойчивого увлажнения, для которой характерно чередование засушливых лет с периодами повышенного увлажнения. Значительная повторяемость засух и суховеев на этой территории вызывает необходимость развития орошения, как наиболее активного средства борьбы с засушливостью и улучшения природной среды. Оно нуждается в разработке норм и сроков полива, исходя из конкретных погодных условий, в том числе и режима увлажнения территории.

Оптимальный режим на орошаемых землях можно поддерживать только при наличии информации о влагообеспеченности исследуемых районов. Недостаточная изученность увлажненности — одного из наиболее изменчивого во времени и пространстве метеозлемента, затрудняет обеспечивать постоянный оптимальный режим орошения. Следовательно, изучение режима осадков становится актуальной проблемой в связи с развитием орошаемого земледелия на Харьковщине. В этой связи нами рассматривались атмосферные осадки, являющиеся основным источником увлажнения суши, по данным сетевых метеостанций и постов за почти пятидесятилетний период непрерывных метеорологических наблюдений, материалов Харьковской гидрометеорологической обсерватории и метеостанции Института растениеводства им. В. Я. Юрьева, наблюдений по метеорологическому радиолокатору.

Количество и вероятность выпадения осадков зависит от многих факторов: интенсивность восходящих потоков воздуха, его влагосодержание и относительная влажность, местные географические факторы, ведущим среди которых является рельеф. В пределах Харьковской области намечается тесная связь осадков с развитием засушливо-суховеяных очагов. Понижение количества осадков в районах ослабления восходящих потоков воздуха приводит к уменьшению увлажнения почвы, быстрому истощению ее влагозапасов, уменьшению испарения, перегреву воздуха, резкому падению относительной влажности. В результате засушливо-суховеяные явления в таких районах более интенсивны, что вызывает увядание и повреждение сельскохозяйственных культур. Уменьшение влагосодержания и относительной влажности воздуха в свою очередь способствует ослаблению процессов осадконакопления на данной территории.

Одним из ведущих факторов распределения осадков на исследуемой территории является рельеф местности. Анализ фактического материала показал, что увеличение повторяемости осадков распространяется вдоль Днепроовско-Донецкого водораздела и наблюдается как в холодную, так и в теплую половину года. Это увеличение довольно устойчиво во времени и прослеживается не только при осреднении большого количества данных в многолетнем плане, но и в отдельные годы и месяцы.

Отмечается увеличение повторяемости осадков в районе Краснооскольского и Печенежского водохранилищ и в местах распространения крупных лесных массивов. В течение года соотношение осадкообразующих факторов не остается постоянным. Зимой отмечено существование четко выраженных максимумов на водоразделах и минимумов в пределах речных долин. Весной с повышением общего количества осадков наблюдается перераспределение их количества по территории, в частности происходит сокращение зимнего минимума в связи с ростом испарения в долинах рек. Осенью хорошо заметно усиление влияния рельефа, и зона повышенного количества осадков вновь распространяется вдоль Днепроовско-Донецкого водораздела.

Для анализа временных изменений в режиме осадков на территории Харьковской области нами использован 68-летний ряд наблюдений, выполненных на метеостанции института растениеводства, и 38-летний ряд наблюдений метеостанций области. По этим данным построены изоплеты повторяемости осадков по градациям через 15 мм. Анализ изоплет месячных сумм осадков показал существенное изменение в распределении осадков по градациям во времени. Были выделены главные и второстепенные максимумы осадков за указанный период. Несмотря на их существенную изменчивость, обнаружена определенная цикличность (9—13 лет) в распределении осадков на данной территории.

На этом основании был выбран 11-летний усредненный шаг для скользящих средних, соответствующий циклу солнечной активности. Значительный интерес для орошаемого земледелия представляет повторяемость месяцев с интенсивной засухливостью (50% нормы и менее, т. е. градация 0—30 мм осадков). Установлено, что главный максимум осадков для большинства станций сместился с градаций, соответствующих осадкам ниже многолетней нормы, в сторону осадков средних и даже превышающих норму. Это четко прослеживается особенно после 1963 г., где главный максимум кривой распределения, соответствующий градациям 16—45 и 0—30 мм, сместился в сторону большего количества осадков к градациям 46—75 и 61—90 мм, что существенно больше средней многолетней нормы.

В этот период значительно уменьшилась засухливость в летние месяцы. Так, в июне количество осадков в среднем по тер-

ритории увеличилось на 6 мм, в июле — на 17 мм, в августе — на 5 мм. Территориальное распределение месячных сумм осадков находится под влиянием рельефа, в особенности Днепро-ско-Донецкого водораздела, где расположены максимальные суммы осадков. После 1963 г. произошло увеличение количества осадков на севере и северо-востоке области. В целом по всей территории области увеличились месячные суммы осадков в среднем на 6 мм.

Таким образом, исследования показали, что наблюдается пространственная и временная изменчивость увлажнения территории области, которая должна найти отражение в практике расчетом режимов орошения.

Поступила в редколлегию 23.11.83.

УДК 551.580:631.1

ВАССОС ЧАМБЕРЛЕН, В. П. ГОРБАТОВСКАЯ

СЕЗОННАЯ СТРУКТУРА КЛИМАТА КУРОРТА «БЕРМИНВОДЫ»

В статье описывается опыт применения таксономического метода [1] для анализа климатических условий курорта «Берминводы».

Использован десятилетний ряд наблюдений биометеостанции «Берминводы». С помощью метода, известного под названием «вроцлавский дендрит», годовой ход погодных условий был подразделен на сезоны, отличающиеся друг от друга комплексом погод [2]. Чтобы сравнить результаты обработки данных станции «Берминводы» со станциями, представленными в работе [2], выбран хронологически близкий отрезок ряда наблюдений (1951—1960 гг.) и использованы соответствующие 40 типов погод. Была вычислена повторяемость этих типов погоды для каждой из 73 пентад года. Для расчленения дендрита выбран статистический критерий $x + \sigma$, в результате чего год был подразделен на шесть сезонов: зимний, два весенних, летний и два осенних, которые по комплексу погодных условий существенно отличаются друг от друга. Даты начала каждого сезона следующие: зима — 16.XI, весна — 22.III, поздняя весна — 30.IV, лето 31.V, ранняя осень — 3.IX, осень — 18.IX (рисунк).

Рассмотрим, каким природным явлениям и климатообразующим факторам соответствуют полученные таксономическим методом подразделения года.

Начало весны соответствует приходу суммарной солнечной радиации 14—15 кал/см²·мин, примерно в это время происходит разрушение и сход снежного покрова [3, 4]. Тип циркуля-

ции атмосферы до начала мая остается «зимним» (преобладание ветров юго-восточной четверти, связанное с Сибирским центром действия атмосферы).

Перестройка циркуляции происходит в мае при радиационных условиях, почти достигших летнего уровня (всего на $1,2 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$ меньше годового июльского максимума по данным в ясные дни). При этом подстилающая поверхность уже покрывается растительностью и приобретает практически летний вид. Только неустойчивость погодных условий, связанная с переходным периодом в циркуляции, отличает этот период от летних условий. В начале июня все три климатообразующих фактора достигают полного развития фазы летних условий, которые мало меняются в течение июня и июля и сохраняются в августе, несмотря на значительное уменьшение прихода солнечной радиации в этом месяце (примерно на $4 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$). Существенное изменение комплекса погодных условий, выявляемых таксономическим методом, происходит в начале сентября, когда приход прямой солнечной радиации переходит свой «весенний» предел ($14\text{—}15 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$) и начинается период, названный нами «ранней осенью».

Циркуляция и подстилающая поверхность, хотя несколько видоизменяются, но еще очень близки к летнему типу. Начало собственно «осени» трудно связать с каким-либо резким изменением климатообразующих факторов, подобно построенным выше периодам. Перестройка циркуляции и массовый листопад наблюдаются в начале октября. Конец же осени и начало зимы совпадает с началом образования снежного покрова. К этому времени тип циркуляции — зимний (44% ветров восточной четверти), а приход прямой солнечной радиации даже в ясные дни составляет $5,6 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$.

Сравнивая полученную сезонную структуру климата метеостанции «Берминводы» с некоторыми станциями в Польше [2], обнаруживаем большое сходство со станциями: Хель, Грудзендз, Сечосинец. Наилучшим образом сезонная структура курорта «Берминводы» совпадает со станцией Хель. Различие состоит в том, что сезон «ранняя осень» отнесен на ст. Хель к летнему периоду.

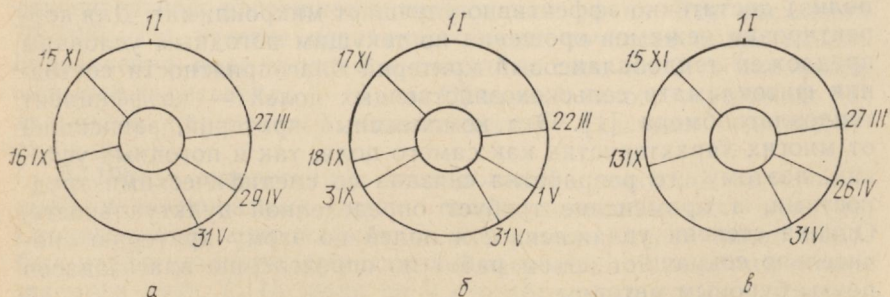
Границы сезонов станции Хель, Грудзендз и «Берминводы» совпадают с точностью до одной пентады. Различие состоит в том, что сезон «ранняя осень» на двух польских станциях отнесен к летнему периоду. На станции Сечосинец «поздняя весна» подразделена на две части, в то время как на станции «Берминводы» этот период не разделен. Такие отличия могут быть связаны с местными условиями или различиями в деталях обработки материала. Сходство результатов указывает на общность основных черт климата.

Сопоставляя наши сезоны с фенологическими подразделениями года по В. И. Буту [5], обнаруживаем совпадение на-

нала и конца зимы. Начало «поздней весны» соответствует началу четвертого фенологического периода весны (различие 2 дня). Вторую половину мая В. И. Бут относит к лету (переход среднесуточной температуры воздуха через $+15^{\circ}\text{C}$). Примененный нами метод позволяет также отнести последние три пентады к лету, поскольку в это время увеличивается частота повторяемости летних погод. Но для последней декады мая снова характерны «весенние» погоды, т. е. частые возвраты холода. Принимая во внимание, что исследование производилось для курортной местности, где необходимы сведения о периодах с резкими изменениями погоды, период «поздняя весна» был выделен именно как период с неустойчивой погодой: в середине и даже начале этого периода могут наблюдаться летние погоды, но после них возвращаются погоды, характерные для данного периода, а также для более холодного весеннего периода.

Конец лета соответствует фенологическому периоду В. И. Бута с точностью до пентады, но «ранняя осень», полученная путем обработки таксономическим методом, не совпадает ни с одним фенологическим периодом. Можно было бы отнести этот небольшой отрезок времени (3 пентады) к лету, как в работе [2], или к осени. Но с точки зрения характеристики структуры погодных условий курорта целесообразно выделить не только неблагоприятные условия, но и наиболее комфортные. Устойчивая солнечная погода, отсутствие летней жары, гроз, резких похолоданий характерны для этой части сентября. Это так называемый «бархатный сезон», который в данном случае целесообразно выделить в особый период.

Очевидная неоднородность погодных условий внутри зимнего и летнего периодов (эта неоднородность обусловлена несовпадением фаз годовой перестройки климатообразующих факторов) при данном таксономическом критерии не обнаруживается. Но при соответствующем целенаправленном подборе критерия эти сезоны могут быть подразделены на более мелкие, согласно практическим запросам.



Сезонная структура климата станций: Хель (а), Берминводы (б), Грудзендз (в)

Критерий, выбранный в данном случае для выявления сезонной структуры года, очевидно, выбран достаточно удачно, так как полученные сезоны в целом согласуются с природными явлениями.

Список литературы: 1. Жуков В. Т., Сербенюк Е. Н., Тикунов В. С. Математико-картографическое моделирование в географии. — М.: Мысль, 1980. — 223 с. 2. Woś A. Zarys struktury sezonowej klimatu Niziny Wielkopolskiej i Pojezierza Pomorskiego. — Poznań, 1977. — 88s. 3. Справочник по климату СССР. — Л.: Гидрометиздат, 1966. — 124 с. 4. Дубинский Г. П., Бабич А. Д., Лотошников А. И. Климат города Харькова. — В кн.: Харьковская область: Природа и хозяйство. Х., 1971, с. 42—50. 5. Бут В. И. Периодические явления в природе Харьковской области и ведение фенологических наблюдений. — В кн.: Харьковская область: Природа и хозяйство. Х., 1971, с. 105—111.

Поступила в редколлегию 23.11.83.

УДК 551.631

В. А. ПОЛЬШИНА, В. П. КОВАЛЬЧУК,
З. А. КОВАЛЕВСКАЯ

ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОВЛАГООБМЕНА НА ТРАВЯНСКОМ ОРОШАЕМОМ МАССИВЕ

Особенности климатических условий зоны неустойчивого увлажнения требуют более точного соблюдения норм и сроков полива сельскохозяйственных полей, чем предусмотрено действующими инструкциями. Полевые наблюдения экспедиций ХГУ показали, что внезапные вторжения сухих и нагретых воздушных масс отрицательно влияют на сельскохозяйственные культуры даже при значительных влагозапасах корнеобитаемого слоя почвы, если пахотный и даже десятисантиметровый ее слой недостаточно увлажнен. При экстремальных условиях только специальное увлажнение поверхности поля (увлажнительный полив) достаточно эффективно улучшает микроклимат. Для корректировки режимов орошения по текущим погодным условиям предложен теплобалансовый критерий благоприятности состояния фитоклимата сельскохозяйственных полей — коэффициент тепловлагообмена [1]. Это комплексный критерий, зависящий от многих характеристик как самого поля, так и погодных условий, поэтому его разработка связана со специфическими трудностями, а применение требует определенной пунктуальности. Оценка степени увлажненности полей по этому критерию значительно сокращает объем работ по определению влагозапасов почвы буровым методом.

Ведущими факторами изменения коэффициента тепловлагообмена (Ктв) являются влагозапасы почвы, недостаток насы-

щения воздуха и характер растительности. Соответствующая зависимость при маломеняющемся растительном покрове была получена по осредненным данным экспедиций 1972—1973 гг. [2]. Но для практического использования необходимо получить такие зависимости для ежедневных односерийных наблюдений, что и явилось целью дальнейших исследований.

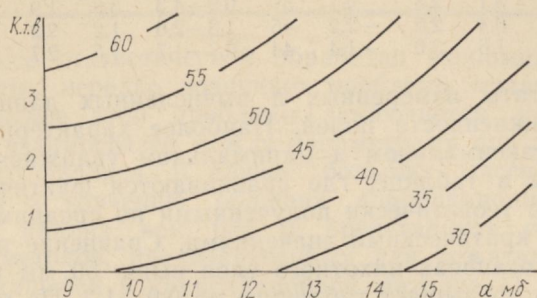


График связи $K_{тв}$ недостатка насыщения воздуха (d мб) и общих влагозапасов почвы (мм) в слое 0—20 см

В 1982 г. наблюдения велись на участке без растительности (пахотное поле) и на стандартном участке с естественным растительным покровом (метеостанция экспедиции). Был построен график зависимости между $K_{тв}$, недостатком насыщения воздуха и влагозапасами почвы в слое 0—20 см (рисунок). График использовался в качестве программы для определения влагозапасов почвы по измеренным значениям $K_{тв}$ и недостатка насыщения воздуха. Параллельно измерялись влагозапасы почвы буровым методом. Сопоставление результатов показало хорошую корреляционную зависимость между измеренными и вычисленными значениями влагозапасов и точность их определения в пределах 3—4 мм. Поскольку влажность за период наблюдений в указанном слое почвы колебалась от 30 до 55 мм, относительная погрешность вычисления ее по $K_{тв}$ составила 7—10%. На участке вспаханного поля точность аналогичного определения влагозапасов в пахотном слое по $K_{тв}$ оказалась меньшей и составила 7—8 мм. Причиной такого ухудшения результатов, по-видимому, явилась местная адвекция (взаимодействие полей).

В 1983 г. аналогичные исследования проводили на орошаемых и неорошаемых полях сельскохозяйственных культур. Стационарный микроклиматический разрез длиной около 600 м был разбит на полях орошаемой и неорошаемой люцерны и орошаемого лука. С 15 июля по 9 сентября на шести точках разреза (по две на каждом поле) измеряли $K_{тв}$ в дневные часы (11—15 ч по декретному времени). На каждой из точек отбирались пробы на влажность почвы до глубины 50 см. Сравни-

Дата	Пределы измене- ния Ктв	Среднее Ктв	Таблич- ное Ктв	Разность Ктв	Влагоза- пасы почвы	Пределы измене- ния Ктв	Среднее Ктв	Таблич- ное Ктв	Разность Ктв	Влаго- запасы почвы
29.07	3,3—4,9	4,0	2,7	1,3	60	2,7—4,3	4,0	2,3	1,7	68
30.07	2,4—6,2	4,3	2,7	1,6	52	2,1—4,5	3,1	2,0	1,1	66
03.08	2,7—7,4	3,1	2,3	0,7	51	0,9—4,3	3,0	1,9	1,1	63
21.08	0,2—0,6	0,4	2,6	—2,2	45	1,3—2,6	1,2	2,2	—1,0	51
23.08	0,6—2,7	1,6	3,0	—1,4	44	0,7—1,7	1,5	2,7	—1,2	48

вали результаты измеренных и вычисленных данных оценки степени увлажнения полей. Наиболее характерные результаты (при максимальном и минимальном увлажнении почвы) представлены в таблице, где сравниваются фактически измеренные Ктв с теоретически полученными по средним многолетним данным критическими значениями. Сравнение показывает, что при влагозапасах пахотного слоя выше 50 мм измеренное значение Ктв превышает табличное на 0,9—1,7. По мере уменьшения влагозапасов почвы эта разность уменьшается и при 44—45 мм становится отрицательной. Эта отрицательная разность зависит от погодных условий и колеблется от —1,0 до —2,2. Она указывает на крайне неблагоприятное состояние поля, угнетенность растений и опасность их повреждения при изменении погоды в сторону антициклональности. Необходим оживительный полив, даже если он не предусмотрен инструкцией.

Следует отметить, что в данном случае полив на поле лука не требовался. Наблюдения над изменением Ктв продолжались в теоретических целях. Это был случай неглубокого проникновения корневой системы растений в толщу почвы, небольшого вклада транспирации в суммарное испарение. Сравнение данных наблюдений показало влияние на Ктв влагозапасов почвы в слое различной мощности: 20—30 см на полях люцерны и около 10 см на поле лука.

В отдельных случаях значения Ктв оказались искаженными влиянием адвекции и не соответствовали разработанной схеме его применения как критерия. Для этих случаев необходимы дополнительные указания и поправки.

Список литературы: 1. Дубинский Г. П. Гидрометеорологическая эффективность орошения. — В кн.: Изв. Харьк. отд. Геогр. о-ва СССР. X., 1963, с. 53—70. 2. Дубинский Г. П., Алексеевская А. И., Камышан В. Г. Некоторые результаты и перспективы исследований гидрометеорологической эффективности орошаемого земледелия географами Харьковского университета. — Вестн. Харьк. ун-та, 1978, № 173. Геология и география, вып. 9, с. 76—80.

Поступила в редколлегию 30.11.83.

*Л. С. ШУЛЬЖЕНКО***О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ФАКТОРНОГО
АНАЛИЗА В ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

В процессе статистической обработки экономико-географических данных нередко возникает проблема «сжатия» информации. Решение этой проблемы заключается, как правило, в описании взаимосвязей между параметрами при помощи корреляционного анализа. В случае больших массивов данных обращаются к изучению больших корреляционных матриц. Факторный анализ как раз и представляет собой набор моделей и методов, предназначенных для «сжатия» информации, содержащейся в корреляционной матрице [1, с. 7].

С помощью этого метода можно вскрывать объективные закономерности, определяющие природу изучаемого объекта, а также количественные связи и соотношения между его элементами.

В экономической географии факторный анализ открывает широкие возможности для классификации экономических районов, установления их сходства и различий, становится составной частью разработки географических прогнозов сложных статистических комплексов. Методы факторного анализа широко применяются в экономическом районировании [1—3]; в социально-экономической экологии городов [4], при моделировании миграционных процессов [3] и разработке типологии городских и сельских поселений [5]. Рост количества исследований с применением факторного анализа в экономической географии показывает, что его возможности еще далеко не исчерпаны.

Рассмотрим модель факторного анализа на примере исследования процесса загрязнения поверхностных вод продуктами химизации земледелия на территории Харьковской области. Данная проблема требует анализа множества показателей, характеризующих как сельское хозяйство, так и природные условия исследуемой территории. В статье рассматриваются обобщенные показатели: площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га; объем поверхностного стока (талые и дренажные воды), млн. м³; смыв почвы с сельскохозяйственных угодий, млн. м³; вынос хлорорганических, фосфорорганических и других пестицидов с эрозированных и богарных земель, т; вынос азота, т; вынос фосфора, т; площадь оврагов, га.

Проанализированы 17 районов Харьковской области, относящихся к бассейну р. Северский Донец. Таким образом, раз-

мерность матрицы данных ($N \times n$) составляет 17×7 . Строки ($N=17$) соответствуют районам, а столбцы ($n=7$) соответствуют переменным. Выдвинем гипотезу, что перечисленные выше переменные являются только косвенными характеристиками изучаемого явления и определим внутренние свойства, которые объясняют значения наблюдаемых переменных.

Элементами исходной матрицы в факторном анализе служат коэффициенты парной корреляции между переменными, рассчитанные методом Спирмэна с преобразованием предварительных данных к рангам. Так как матрица исходных коэффициентов симметрична, исходные коэффициенты корреляции представлены ниже ее главной диагонали (табл. 1). Анализ исходных коэффициентов корреляции обнаруживает отрицательные значения для переменной z_7 . Поэтому матрица исходных коэффициентов подвергается дополнительным преобразованиям в целях изменения знаков элементов. В процессе расчетов на главной диагонали записываются значения общности h^2 , т. е. части дисперсии переменной, обусловленной общими для нескольких переменных факторами. Общность здесь принимается равной наибольшему коэффициенту корреляции в столбце: $h_1^2 = 0,42$, $h_2^2 = 0,86$, $h_3^2 = 0,86$ и т. д.

Выделение первого общего фактора F_1 заключается в определении сумм элементов каждого столбца исходной матрицы корреляции (табл. 1), включая общность h^2 , и в вычислении факторных нагрузок a_{j1} :

$$a_{j1} = \frac{\sum_{i=1}^{j=n} r_{ij}}{\sqrt{T}},$$

где $T = \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{j=1}^{j=n} r_{ij}$. Результаты вычислений факторных нагрузок a_{j1} занесены в табл. 2.

Таблица 1

Показатели Z	1	2	3	4	5	6	7
1	0,28	0,06	-0,03	0,09	-0,10	0,10	-0,41
2	0,38	0,15	0,11	-0,72	-0,07	-0,09	0,07
3	0,31	0,86	0,07	-0,01	-0,02	-0,12	0,003
4	0,29	0,23	0,47	0,32	0,09	-0,02	-0,25
5	0,26	0,74	0,84	0,60	-0,08	-0,01	0,18
6	0,43	0,65	0,67	0,45	0,84	0,06	0,08
7	0,35	-0,20	-0,15	0,16	-0,33	-0,22	0,32
$\sum_{j=1}^{j=7} r_{ij}$	1,74	3,93	4,15	2,48	4,45	4,10	0,74

Определение нагрузок следующих факторов начинается с вычисления остаточных коэффициентов корреляции $r_{\text{ост}}$, которые даны в табл. 1 на главной диагонали и выше ее:

$$r_{\text{ост}} = (a_{11}a_{12}) - r_{12}.$$

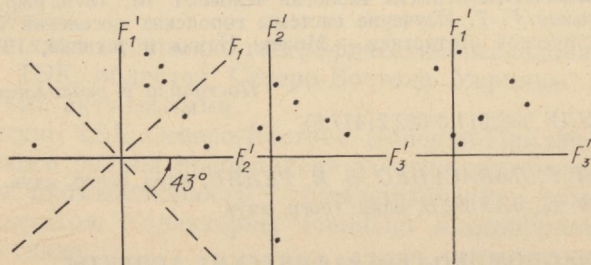
Таблица 2

Показатели	Факторы до вращения			Факторы после вращения		
	F_1	F_2	F_3	F'_1	F'_2	F'_3
1	0,375	0,481	-0,293	0,106	0,667	0,033
2	0,846	0,136	0,409	0,683	0,254	0,602
3	0,892	0,161	0,249	0,713	0,368	0,482
4	0,534	0,145	-0,400	0,405	0,525	0,171
5	0,957	-0,321	-0,101	0,954	0,264	0,022
6	0,882	-0,167	-0,248	0,852	0,351	-0,097
7	-0,159	-0,640	0,327	0,160	-0,717	-0,024

Далее процедура определения общего фактора повторяется.

Нами выделено три общих фактора для семи переменных. Выделение факторов прекращено, так как ни один из остатков корреляции не превышает 0,1.

Анализ матрицы факторных нагрузок показывает, что с фактором F_1 хорошо коррелируются переменные z_2, z_3, z_5 и z_6 . Очевидно, фактор F_1 характеризует совокупность агротехнических методов обработки сельскохозяйственных угодий, так как наибольшие значения здесь принимают элементы вносимых в почву минеральных удобрений.



Вращение факторов на плоскости

Сложнее интерпретировать факторы F_2 и F_3 , нагрузки которых невелики. Геометрическая интерпретация полученных общих факторов представляет собой определенную конфигурацию векторов в трехмерном пространстве, образованном факторами F_1, F_2, F_3 (рисунок). Система координат, которая накладывается

на данную конфигурацию векторов, может изменять свое положение относительно точки отсчета, что равноценно изменению коэффициентов факторных нагрузок. Для определения природы других общих факторов F_2 и F_3 разложим трехмерную систему координат на три двумерные и совершим поворот осей координат на угол $\varphi = 43^\circ$. Воспользовавшись процедурой вращения, получим новую матрицу факторных нагрузок (табл. 2).

Фактор F_1 сохранил в новой матрице нагрузки, близкие к первоначальным. У фактора F_2 значительно возросли нагрузки у переменных z_1 , z_4 и z_7 , причем переменная z_7 имеет высокую отрицательную нагрузку $a_{27} = -0,717$. Можно предположить, что z_1 и z_7 имеют непосредственное отношение к морфологическим особенностям поверхности водосбора. Третий фактор F_3 имеет значительные нагрузки у переменных z_2 и z_3 . Вероятно, природа фактора F_3 связана с гидрологическими условиями формирования стока.

В приведенном примере использовался центроидный метод определения общих факторов. Полученные выводы нельзя считать окончательными вследствие ограниченного числа переменных. Для подтверждения выдвинутых гипотез следует ввести в анализируемую совокупность дополнительные переменные, которые не только уточнят выводы, но и позволят произвести районирование изучаемой территории.

Список литературы: 1. Харман Г. Современный факторный анализ: Пер. с англ. — М.: Статистика, 1972. — 486 с. 2. Жуковская В. М., Мучник И. Б. Факторный анализ в социально-экономических исследованиях. — М.: Статистика, 1976. — 152 с. 3. Многомерный статистический анализ в социально-экономических исследованиях. — М.: Наука, 1974. — 415 с. 4. Полезе М., Карлос С. Факторная экология системы городов: Пространственная дифференциация городской среды в важнейших городах Канады. — В кн.: Новые идеи географии: Географические аспекты экологии человека. М., 1979, вып. 4, с. 280—299. 5. Максимов Г. Т. Изучение системы городских поселений БССР методами математической статистики. — Минск: Наука и техника, 1972. — 159 с.

Поступила в редколлегию 22.11.83.

УДК 338:911.3:662.7(477.5)

Л. Г. ПАНАСЕНКО, В. И. РЕДИН, канд. геогр. наук,
А. Д. ЯКУШЕВ, канд. геогр. наук

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (на примере областей Северо-Востока УССР)

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) формируется как совокупность отраслей топливной промышленности и электроэнергетики [1].

В развитии энергоснабжения страны можно выделить 3 этапа. Первый начался с разработки плана ГОЭЛРО и длился до

конца 50-х годов. Характерными чертами этого этапа были: опережающие темпы электрификации народного хозяйства в сравнении с другими видами энергопотребления; основная роль в производстве первичных энергетических ресурсов твердого топлива; высокие темпы роста производства и потребления топливно-энергетических ресурсов при полном отсутствии их импорта и экспорта.

Второй этап с конца 50-х до начала 80-х годов связан с резким увеличением доли нефти и природного газа в топливно-энергетическом балансе страны. За указанный период доля этих видов топлива в общем производстве энергетических ресурсов увеличилась с 38 до 72%.

Главный признак третьего, современного этапа — относительное исчерпание наиболее крупных и благоприятно расположенных месторождений топлива и переход к эксплуатации большого количества месторождений, расположенных в менее благоприятных районах.

В перспективном периоде, который начинается одиннадцатой пятилеткой, центральная задача в электроэнергетике — дальнейшее форсированное развитие производства новых видов электрической и топливной энергии.

Главное направление развития экономики Украинской ССР заключается в развитии ее базовых отраслей, в частности топливно-энергетического комплекса. Республика использует $\frac{1}{5}$ часть потребляемых в стране энергетических ресурсов. Ведущая роль в ТЭК республики принадлежит электроэнергетике и угольной промышленности. ТЭК — система объектов и установок по добыче и переработке первичных электроэнергетических ресурсов, их преобразованию, транспортировке потребителю и использованию.

В этом плане экономико-географические исследования формирования ТЭК областей Северо-Востока Украины представляются весьма актуальными.

В структуре ТЭК Северо-Востока Донецко-Приднепровского экономического района преобладает электроэнергетика, газовая и нефтяная промышленность, транспортировка газа, нефти и нефтепродуктов. Характерны довольно многообразные межотраслевые связи.

Газовая промышленность Северо-Востока наиболее развита в Харьковской области [2]. Добыча сосредоточена в основном на Шебелинском месторождении — одном из старейших и самых крупных на Украине и ряде новых: Крестищенском, Кегичевском, Ефремовском, Сосновском и др. Газ области по магистральным газопроводам подается во многие города Украины, Москву, Ленинград.

Эксплуатируется Качановское (Сумская обл.) [3] газонефтяное месторождение; Сагайдацкое, Глинско-Розбышевское,

Суходольское и другие — в Полтавской области. Полтавское газопромысловое управление ввело в эксплуатацию 8 новых газоконденсатных месторождений. Среди них наиболее перспективные — Распашновское, Тимофеевское, Новоукраинское, Котельское, Яблоновское, Новониколаевское и др. Сооружено 9 установок комплексной подготовки газа [4].

На долю Северо-Востока УССР приходится 75% добычи газа Украины.

Вовлечены в промышленную эксплуатацию нефтяные месторождения: Бельское, Кибинцевское, Радченковское и др. (Полтавская обл.); Рыбальское (Сумская обл.); обнаружены проявления нефти в Шевченковском районе (Харьковская обл.). Нефть в подрайоне добывается в основном фонтанным способом.

Через территорию района проходят международные газопроводы: Уренгой—Помары—Ужгород; «Союз», а также ряд магистральных нефте- и газопроводов, сеть конденсатопроводов; создана система компрессорных и перекачивающих станций.

С увеличением масштабов производства и потребления топливно-энергетических ресурсов, с ростом затрат на добычу топлива усиливается значение их экономии во всех отраслях народного хозяйства.

Основным направлением в обеспечении экономии топливно-энергетических ресурсов и эффективном их использовании является широкое внедрение достижений научно-технического прогресса; правильное распределение различных видов топлива по потребителям и регенерации тепла; уменьшение потерь электрической энергии в сети и т. д.

Электроэнергетическая промышленность Северо-Востока УССР представлена тепловой и гидравлической энергией. Подрайон производит около 20% электроэнергии республики.

Крупнейшая электростанция подрайона — Змиевская ГРЭС (мощность 2,4 млн. кВт). Вместе с пятью ТЭЦ эта электростанция представляет электроэнергетическую базу Харькова. Небольшие подстанции работают в Чугуеве и Эсхаре (Харьковская обл.). Электроэнергетика Сумской области представлена тремя крупными ТЭЦ — в Сумах, Ахтырке и Шостке. Тепловую энергетику Полтавской области представляют Кременчугская и Крюковская ТЭЦ; работают они на жидком топливе и газе.

В производстве и потреблении энергоресурсов подрайона наиболее быстрыми темпами растет доля природного газа.

Гидроэнергетику подрайона представляет Кременчугская ГЭС (625 тыс. кВт). Электроэнергия станции подается в энергосистемы «Киевэнерго» и «Харьковэнерго». Гидравлические станции построены на реках Псел, Ворскла с небольшой единичной мощностью.

На Северо-Востоке топливно-энергетическая промышленность наиболее развита в Харьковской области. Через территорию подрайона проходит линия электропередачи: Донбасс—Змиевская ГРЭС—Харьков—Сумы—Конотоп с ответвлением Змиевская ГРЭС—Полтава, Змиевская ГРЭС—КремГЭС на протяжении 330 кВт. Энергосистема Северо-Востока УССР входит и ЕЭС Европейской части СССР.

Крупные потребители — химическая промышленность, машиностроение, транспорт, сельское и коммунальное хозяйство.

Перед электроэнергией выдвигается ряд важных задач в области развития централизованного теплоснабжения: снижение удельных расходов топлива и себестоимости электроэнергии; рационализация структуры генерирующих мощностей, топливного баланса электростанций и размещения электрогенерирующих объектов по территории.

Структура топливно-энергетического комплекса формируется под влиянием запасов отдельных видов топливно-энергетических ресурсов, технико-экономических показателей их добычи, транспортировки, преобразования и использования. В свою очередь структура ТЭК и темпы его развития влияют на развитие и размещение отдельных производств, на темпы и пропорции роста экономики в целом.

Решающим условием эффективного функционирования ТЭКа Северо-Востока УССР и развития всего народного хозяйства Украины становится энергосберегающая политика. От экономики топливно-энергетических ресурсов в определяющей мере зависит эффективность всего общественного производства.

Список литературы: 1. *Материалы XXVI съезда КПСС.* — М.: Политиздат, 1981. — 223 с. 2. *Харьков:* Краткая справочная книга. — Х.: Прапор, 1978. — 333 с. 3. *Сумы:* Краткая справочная книга. — Х.: Прапор, 1979. — 167 с. 4. *Барабаш В. И., Кривошей Ю. Н.* Полтавщина в одинадцятій п'ятиріччі. — Х.: Прапор, 1981. — 85 с.

Поступила в редколлегию 23.11.83.

УДК 338:91

С. П. СОНЬКО

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС АДМИНИСТРАТИВНОЙ ОБЛАСТИ

Продовольственный комплекс является подсистемой агро-промышленных комплексов (АПК) [1]. В работе [2] дается следующее определение продовольственного комплекса (ПК): «Региональный продовольственный комплекс представляет собой сложное динамичное территориальное сочетание отраслей по производству пищевого сырья, обработке и переработке его и доведению готовых продуктов потребителю». Здесь интег-

ральный ПК региона рассматривается как подсистема общественно-географического комплекса. Мы же выделяем ПК как подсистему АПК с учетом сельскохозяйственной специализации территории. Исходя из этого, продовольственный территориальный комплекс (ПТК) — это подсистема агропромышленного комплекса, представляющая взаимосвязанное сочетание территориально объединенных отраслей народного хозяйства, выполняющих функции наиболее эффективного обеспечения населения высококачественными продуктами питания в зависимости от сельскохозяйственной специализации конкретной территории. ПТК представляет собой экономико-географический комплекс (ЭГК) [3]. В соответствии с этим выделяем следующие элементы ПТК: территория, население и его расселение, материальное производство, нематериальное производство, социальная инфраструктура, производственная инфраструктура. Каждый из этих элементов выполняет свои функции в системе ПТК:

население проживает на определенной территории и участвует в производстве и потреблении продуктов питания;

материальное производство ставит конечной целью производство продуктов питания и включает ряд основных и обеспечивающих отраслей (сельское хозяйство, пищевая промышленность, транспорт, сельскохозяйственное машиностроение и тракторостроение, химическая промышленность);

нематериальное производство имеет целью обеспечение ПТК новой технологией и научно-технической документацией. Находится в гармоническом взаимодействии с остальными структурными элементами ПТК и определяет прогресс его развития;

социальная инфраструктура функционально стоит в одном ряду с нематериальным производством, создает предпосылки для воспроизводства населения, обеспечивает социальные и культурные нужды населения;

производственная инфраструктура выполняет роль обслуживания производственных потребностей ПТК (заготовка, транспорт, складское хозяйство, реализация);

территория выступает как носитель всех остальных компонентов в определенном сочетании, свойственном только для данной территории. Территория включает также природно-ресурсные предпосылки, во многом определяющие сельскохозяйственную специализацию ПТК.

Характеризуя ПТК административной области, мы придерживаемся изложенной выше последовательности по отдельным структурным элементам.

В состав ПТК мы включаем как сельское, так и городское население. Все звенья продовольственного территориального комплекса зависят от населения, так как уровень производства, его масштабы и конечный результат диктуются уровнем потребности населения в продуктах питания.

Известно, что населением определяются другие важнейшие звенья ЭГК — территориально-производственные комплексы, непроизводственные территориальные комплексы и инфраструктура территории [3]. Другими словами, население является производителем продуктов питания и их потребителем. Именно этим объясняется включение в состав ПТК как сельского, так и городского населения.

Материальное производство ПТК административной области представлено рядом отраслей народного хозяйства. Сельское хозяйство является сырьевой базой ПТК. Пищевая промышленность дифференцируется в зависимости от исходного сырья как в территориальном, так и в отраслевом аспектах. Переработка сельскохозяйственного сырья может быть сосредоточена в местах производства или носить централизованный, отраслевой характер. Транспорт функционально относится к производственной инфраструктуре, но в то же время может рассматриваться как отрасль народного хозяйства. В перевозке сельскохозяйственных грузов ведущее место принадлежит ведомственным автомобилям. Различие в количестве собственного транспорта хозяйств и ведомственного транспорта обусловлено тем, что массовые перевозки сельскохозяйственных грузов имеют сезонный характер. Специфика сельскохозяйственного машиностроения и тракторостроения (при наличии этих отраслей) продовольственного территориального комплекса состоит в том, что они имеют не только внутрирайонное, но и межрайонное значение. Эти отрасли отличаются высокой степенью концентрации и широкими связями по кооперированию. Химическая промышленность обеспечивает сельское хозяйство удобрениями и ядохимикатами. Прогрессивной формой, отражающей связи сельского хозяйства с химической промышленностью, являются агрохимические комплексы.

Нематериальное производство ПТК представлено, как правило, рядом НИИ, в программах исследований которых предусмотрено научное обеспечение сельского хозяйства административной области.

Социальная инфраструктура ПТК представлена многочисленными учреждениями культуры, искусства и здравоохранения, основное сосредоточение которых находится в городах.

Производственная инфраструктура — связующее звено между материальным производством и населением. Подсчитано, что при хранении и транспортировке теряется значительная часть сельскохозяйственной продукции (иногда потери картофеля достигают 20%) [4]. В зависимости от целевого предназначения конкретных продуктов, роль отдельных составляющих производственной инфраструктуры неодинакова. Продукция, не нуждающаяся в дополнительной переработке, может поступать на прилавки или в сыром виде, или же после временного хранения. Для доставки молока на молокозаводы и к потребителю веду-

щая роль отводится транспорту. Мясо, овощи и фрукты можно реализовать сразу, но большая часть их (особенно овощей) проходит стадию хранения, и в этом случае важна роль складских помещений и холодильников.

В зависимости от мест потребления продукции сельского хозяйства ее хранение может играть решающую роль. При этом вопрос рационального хранения можно решать двумя путями: увеличением объемов хранилищ или же более оптимальным размещением хранилищ меньшего объема.

Список литературы: 1. Вермельд Д. Ф., Гончаров В. Д., Князев Н. К. Продовольственный комплекс.— М.: Экономика, 1982.— 45 с. 2. Полохович В. С. Экономико-географические аспекты изучения регионального продовольственного комплекса.— Экон. география, 1982, вып. 34, с. 33—39. 3. Паламарчук М. М., Пистун Н. Д., Шаблій О. И. Об экономико-географических законах.— Экон. география, 1980, вып. 29, с. 15—19. 4. Головин В., Лифанчиков А., Ульянов И. Развитие АПК Нечерноземья. — Вopr. экономики, 1982, № 9, с. 7—12.

Поступила в редколлегию 23.11.83.

СОДЕРЖАНИЕ

Сергеева Т. А., Шапошников Д. П. О многомерных корреляционных связях между плотностью, пористостью, тепловыми и электрическими параметрами горных пород	3
Белан В. П. Система автоматизированной геостатистической обработки наблюдений	5
Журавель Н. Е., Смыслова Л. И., Жук Н. Д. Опыт фитогеохимической индикации газовых месторождений Северо-Востока УССР	7
Жемеров А. О. Ископаемый рельеф и его анализ в целях оптимизации разработки газового месторождения	10
Полищук Л. Б. Изучение миоценового рельефа Днепровско-Донецкой впадины при поиске полезных ископаемых	12
Космачев В. Г. О Еремовском проявлении опала в Харьковской области	13
Горстка В. Н. Зависимость контактово-метасоматических процессов от текстурных особенностей вмещающих пород (на примере Хибинского плутона)	16
Ананьев С. Н., Карпова Г. В. Шаровая текстура в роговообманково-полевошпатовых породах Срединного Тянь-Шаня	18
Борисенко Ю. А., Жук Н. М., Лапчинская Л. В. Опыт использования типоморфных особенностей карбонатов раковин ископаемых моллюсков в поисковых целях	19
Нестерова Л. Л. Позднемеловые отложения Причерноморья и перспективы их использования	21
Шуменко С. И., Гавтадзе Т. Т. Использование известковых наофосилий для расчленения палеогеновых отложений Абхазии	24
Малеваный Г. Г. Методика оценки выдержанности водоносных горизонтов по величине удельных дебитов в массивах трещиноватых горных пород	26
Ключко П. В., Немец К. А. О применении ЭВМ для расчета фильтрационных параметров по данным опытных работ	29
Чомко Ф. В., Захарченко М. А. К методике определения дополнительного инфильтрационного питания водоносных горизонтов в условиях орошения	32
Терещенко В. А. Районирование Днепровско-Донецкого артезианского бассейна по типам гидрогеохимических резервов палеозоя	35
Кормилец Ю. С. Палеогидрогеологические предпосылки эпигенетического минералообразования в верхнепалеозойских породах-коллекторах Днепровско-Донецкой впадины	39
Мартыненко В. Я. Исследование эффективности осушения грунтов вблизи водоупорного основания	41
Зиновьев К. М., Моргуненко Ж. С., Остапчук Н. И. К вопросу о борьбе с подтоплением грунтовыми водами застроенных территорий некоторых городов центральной и южной части Украины	44
Попова Э. А., Кулинич В. И. К вопросу оценки влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы и баланс вод	46
Дворовенко В. П. Возможности и пути охраны подземных вод от загрязнения в бассейне р. Казенный Торец	48
Антонов-Дружинин В. П. О развитии термокарста на трассах газопроводов Уренгойского месторождения	49
Ковалев Н. В., Иванов В. В., Мирка Г. Е., Попов А. И. Методика расчета метеорологических условий прошлого по годичным кольцам деревьев с помощью многофакторного регрессионного анализа	52
Дубинский Г. П., Римап А. М. Опыт применения таксономического метода для мезоклиматического районирования Харьковской области по температурным показателям	57
Черванев И. Г., Мамницкий В. И., Петренко А. Л., Антипова О. И. К энергетической характеристике горных склонов	59
Ковалев А. П. Теория передачи информации Р. Хартли и селеобразующий процесс	63

Кравченко В. М., Кац Ю. И., Воробьев В. И., Гордиенко В. А., Плак- сина Л. В., Хуторной А. В. Природно-техногенные факторы разрушения обваловки трубопроводов	65
Басманов Е. И. Опыт сравнения пригодности некоторых типизаций циркуляции атмосферы для долгосрочных прогнозов озона	67
Кобченко Ю. Ф., Гвоздь Н. А. О необходимости учета динамики увлаж- нения для корректировки режимов орошения в Харьковской области	71
Чамберлен В., Горбатовская В. П. Сезонная структура климата курор- та «Бермингоды»	73
Польшина В. А., Ковальчук В. П., Ковалевская З. А. Проверка эффек- тивности использования коэффициента тепловлагообмена на Травян- ском орошаемом массиве	76
Шульженко Л. С. О возможностях применения факторного анализа в экономико-географических исследованиях	79
Панасенко Л. Г., Редин В. И., Якушев А. Д. Экономико-географиче- ские аспекты формирования топливно-энергетического комплекса (на примере областей Северо-Востока УССР)	82
Сонько С. П. Продовольственный территориальный комплекс админи- стративной области	85

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 267

Геология и полезные ископаемые
Левобережной Украины

Редактор А. П. Гужва
Художественный редактор В. Е. Петренко
Технический редактор Л. Т. Ена
Корректор Л. М. Забродина

Н/К

Сдано в набор 18.12.84. Подп. в печать 31.01.85. БЦ 09145.
Формат 60×90/16. Бумага типогр. № 2. Лит. гарн. Выс. пе-
чать. 6 печ. л. 6,25 кр.-отт. 7 уч.-изд. л. Тираж 500 экз.
Изд. № 1280. Зак. 1907. Цена 1 р.

Издательство при Харьковском государственном университете
издательского объединения «Вища школа»
310003, Харьков-3, ул. Университетская, 16

Харьковская городская типография № 16
310003, Харьков-3, ул. Университетская, 16

УДК 552.08 : 477

О многомерных корреляционных связях между плотностью, пористостью, тепловыми и электрическими параметрами горных пород. Сергеева Т. А., Шапошников Д. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 3—5.

Приведены результаты исследования многомерных связей между некоторыми физическими параметрами пород-коллекторов, позволяющие использовать материалы промышленной геофизики для оценки тепловых свойств горных пород.

УДК 550.550.8.519.2

Система автоматизированной геостатистической обработки наблюдений. Белан В. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 5—7.

Дано общее описание системы автоматизированной геостатистической обработки наблюдений (САГСОН), предназначенной для решения типовых геологических задач.

УДК 550.4

Опыт фитогеохимической индикации газовых месторождений Северо-Востока УССР. Журавель Н. Е., Смыслова Л. И., Жук Н. Д. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 7—10.

Приведены материалы, касающиеся вопросов распределения 22-х химических элементов в почвах и растительности, отобранных на контурных и законтурных участках газоносных залежей северо-востока Украины.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 502.7 : 551.4.07.075

Ископаемый рельеф и его анализ в целях оптимизации разработки газового месторождения. Жемеров А. О. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 10—12.

Показано, что анализ ископаемого рельефа, реконструированного по данным сейсморазведки, может способствовать оптимизации разработки газового месторождения, производить рациональный отбор газа, поиск новых газовых полей.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 551.4 : 551.8(477.5)

Изучение миоценового рельефа Днепровско-Донецкой впадины при поиске полезных ископаемых. Полищук Л. Б. — Вестн. Харьк. ун-та, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 12—13.

Рассмотрены вопросы о приуроченности полезных ископаемых к определенным палеогеоморфологическим уровням, сформированным в пределах Днепровско-Донецкой впадины в миоцене.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 553.88(477.54) + 549.514.53

О Еремовском проявлении опала в Харьковской области. Космачев В. Г. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 13—16.

Приведено описание обыкновенного опала, заполняющего пустоты в силикатах и кремнистых песчаниках альб-сеноманской толщи близ с. Еремовка Харьковской области.

Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 552.101(470.21)

Зависимость контактово-метасоматических процессов от текстурных особенностей вмещающих пород (на примере Хибинского плутона). Горстка В. Н. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 16—17.

На примере шаровых лав, развитых в контактовом ореоле Хибинского щелочного массива, приводятся данные о зависимости контактово-метасоматических процессов от текстур вмещающих пород. Породы, обладающие сланцеватыми текстурами, подвержены более интенсивному контактовому метасоматозу. Делается вывод о необходимости изучения текстурных особенностей вмещающих пород при исследовании метасоматических процессов.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 548.23; 549.6; 552.122

Шаровая текстура в роговообманково-полевошпатовых породах Срединного Тянь-Шаня. Ананьев С. Н., Карпова Г. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 18—19.

Описана шаровая текстура в диоритах Срединного Тянь-Шаня. Дана детальная характеристика породообразующих минералов и доказан первично-кристаллизационный магматический генезис шаровых образований.

УДК 549.742 : 562

Опыт использования типоморфных особенностей карбонатов раковин ископаемых моллюсков в поисковых целях. Борисенко Ю. А., Жук Н. М., Лапчинская Л. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 19—21.

Обосновывается возможность использования химического состава раковин ископаемых моллюсков в качестве стандарта для сравнительной оценки геохимических особенностей вмещающих пород над нефтегазовым месторождением и за его пределами.

УДК 551.763.3(477.7)

Позднемереловые отложения Причерноморья и перспективы их использования. Нестерова Л. Л. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 21—24.

Дана краткая литологическая характеристика верхнемеловых отложений Одесской области и прилегающей акватории Черного моря, перспективы их использования как возможного цементного и фосфатного сырья, а также нефтегазоносности.

УДК 56(116).591

Использование известковых нанофоссилий для расчленения палеогеновых отложений Абхазии. Шуменко С. И., Гавтадзе Т. Т. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 24—26.

Излагается впервые схема зонального расчленения палеогеновых отложений Абхазии на основе изучения известковых нанофоссилий.

УДК 551.491.5

Методика оценки выдержанности водоносных горизонтов по величине удельных дебитов в массивах трещиноватых горных пород. Малеваный Г. Г. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 26—29.

Приводится новый метод анализа и расчета прогнозных притоков в горные выработки. Рассматриваются вопросы региональной трещиноватости и выдержанности водоносных горизонтов как по площади, так и по глубине горных пород.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 551.495.550

О применении ЭВМ для расчета фильтрационных параметров по данным опытных работ. Ключко П. В., Немец К. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 29—31.

Описываются алгоритмы обработки данных опытно-фильтрационных работ на ЭВМ. Для методов временного прослеживания и эталонной кривой предлагается при сглаживании опытных точек использовать метод наименьших квадратов с последовательным исключением точек, лежащих вне доверительного интервала.

УДК 551.491.56

К методике определения дополнительного инфильтрационного питания водоносных горизонтов в условиях орошения. Чомко Ф. В., Захарченко М. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 32—35.

Предлагается достаточно простой и корректный графический метод определения величины дополнительного инфильтрационного питания аллювиального водоносного горизонта в зависимости от мощности зоны аэрации с учетом конкретных климатических характеристик района и величины проектируемой оросительной нормы.

Ил. 4. Библиогр.: 8 назв.

УДК 551.491.4 : 551.491.8(477.51)

Районирование Днепровско-Донецкого артезианского бассейна по типам гидрогеохимических разрезов палеозоя. Терещенко В. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 35—39.

На основании выявленных закономерностей изменения с глубиной степени минерализации подземных вод, их солевого и газового состава проведено гидрогеохимическое районирование территории. Выделены районы с прямой гидрохимической зональностью и с проявлением гидрохимической инверсии. Дается объяснение наблюдаемых закономерностей.

Ил. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 551.49 : 550.8

Палеогидрогеологические предпосылки эпигенетического минералообразования в верхнепалеозойских породах-коллекторах Днепровско-Донецкой впадины. Кормилец Ю. С. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 39—41.

Рассмотрены палеогидрогеологические условия эпигенетического минералообразования в подсолевых отложениях нижнепермского и верхнекаменноугольного возраста. Приведены сведения о региональной сульфатнасыщенности подземных вод Днепровско-Донецкой впадины.

Библиогр.: 6 назв.

УДК 624.152.61

Исследование эффективности осушения грунтов вблизи водоупорного основания. Мартыненко В. Я. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 41—44.

На основании опытно-производственного водопонижения, анализа и обобщения результатов исследований приводится обоснование наиболее экономичного и эффективного осушения обводненных грунтов при заложении подземных выработок метрополитена вблизи водоупора. Предлагаются новые технологические схемы легких иглофильтровых установок при снятии остаточного слоя воды.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 556.332.5(477)

К вопросу о борьбе с подтоплением грунтовыми водами застроенных территорий некоторых городов центральной и южной части Украины. Зинovieв К. М., Моргуненко Ж. С., Остапчук Н. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 44—45.

Рассмотрены причины подтопления грунтовыми водами застроенных территорий и меры борьбы с подтоплением этих территорий.

УДК 556.004.65

К вопросу оценки влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы и баланс вод. Попова Э. А., Кулинич В. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 46—47.

Рассматривается изменение водных ресурсов и баланса вод Левобережной Украины в результате водозабора и сброса отработанных вод в русловую сеть.

Табл. 1.

УДК 628.477.61

Возможности и пути охраны подземных вод от загрязнения в бассейне р. Казенный Торец. Дворовенко В. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 48—49.

Рассмотрены возможности и пути охраны подземных вод в бассейне реки Казенный Торец.

УДК 551.34(571.1)

О развитии термокарста на трассах газопроводов Уренгойского месторождения. Антонов-Дружинин В. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 49—51.

Приведены результаты наблюдений за скоростью развития термокарста. Дан анализ данных расчета глубины и ореола оттаивания грунта под трубопроводом, транспортирующим газ разной температуры.

Ил. 3. Библиогр.: 2 назв.

УДК 551.509.3:519.2

Методика расчета метеорологических условий прошлого по годичным кольцам деревьев с помощью многофакторного регрессионного анализа. Ковалев П. В., Иванов В. В., Мирка Г. Е., Попов А. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 52—56.

Приведена методика расчета метеорологических условий прошлого по величине годичных приростов деревьев путем использования многофакторного регрессионного анализа. Дается укрупненная блок-схема программы для расчета метеорологических показателей на ЭВМ.

Ил. 1. Библиогр.: 5 назв.

УДК 551.6

Опыт применения таксономического метода для мезоклиматического районирования Харьковской области по температурным показателям. Дубинский Г. П., Римап А. М. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 57—59.

При помощи таксономического метода территория Харьковской области разделена на 6 таксонов, отличающихся по комплексу температурных условий зимы и лета. Произведена оценка таксонов по степени благоприятности для сельского хозяйства.

Библиогр.: 6 назв.

УДК 528.92+528.933

К энергетической характеристике горных склонов. Черванев И. Г., Мамницкий В. И., Петренко А. Л., Антипова О. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 59—63.

Получены формулы для расчета всех компонентов радиации, поступающей на склоны и дно горной долины. Для вывода основных формул использована модель горной долины, у которой склоны параллельны и имеют неограниченное протяжение. Созданы программы для расчета энергетических характеристик горных долин на ЭВМ.

Ил. 2. Библиогр.: 2 назв.

УДК 551.311.21.8

Теория передачи информации Р. Хартли и селеобразующий процесс. Ковалев А. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 63—65.

Процесс увлажнения склоновых отложений, могущих принять участие в селевом процессе, предлагается рассматривать с учетом эффекта предшествующих дождей. Для этого используется математический аппарат теории передачи информации Р. Хартли.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 624.131

Природно-техногенные факторы разрушения обваловки трубопроводов. Кравченко В. М., Кац Ю. И., Воробьев В. И., Гордиенко В. А., Пласкина Л. В., Хуторной А. В. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 65—67.

Анализируются материалы по теоретическим вопросам изучения функционирования природно-техногенных систем, развитию связей между их компонентами. Приводятся данные наблюдений за поведением различной обваловки трубопроводов. Даны рекомендации, направленные на смягчение воздействия природных компонентов на техногенные компоненты в природно-техногенных подсистемах.

Ил. 3.

УДК 551.510.534:551

Опыт сравнения пригодности некоторых типизаций циркуляции атмосферы для долгосрочных прогнозов озона. Басманов Е. И. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 67—70.

Рассмотрена зависимость общего содержания озона от циркуляции атмосферы по индексам А. Л. Каца в сравнении с типизацией Б. Л. Дзердзевского и дан анализ степени пригодности обеих типизаций для долгосрочного прогнозирования озона.

Табл. 3.

УДК 551.4:631.67 (477.5/6)

О необходимости учета динамики увлажнения для корректировки режимов орошения в Харьковской области. Кобченко Ю. Ф., Гвоздь Н. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 71—73.

Рассматриваются пространственные и временные закономерности распределения осадков по территории Харьковской области, которые могут быть использованы в практике расчетов режимов орошения.

УДК 551.580:631.1

Сезонная структура климата курорта «Берминводы». Чамберлен Васос, Горбатовская В. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 73—76.

Методом комплексной климатологии с использованием таксономической модели обработаны результаты ежедневных наблюдений за десятилетний период биометстанции «Берминводы». Получена сезонная структура климата курорта.

Ил. 1. Библиогр.: 5 назв.

УДК 551.631

Проверка эффективности использования коэффициента тепловлагообмена на Травянском орошаемом массиве. Польшина В. А., Ковальчук В. П., Ковалевская З. А. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 76—78.

Приведены результаты проверки эффективности использования тепло-балансового критерия благоприятности фитоклимата сельскохозяйственных полей в практике орошаемого земледелия по данным экспедиций 1982—1983 гг.

Ил. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 338:911.3:311.1 (477.54)

О возможностях применения факторного анализа в экономико-географических исследованиях. Шульженко Л. С. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 79—82.

Рассматриваются методологические особенности применения факторного анализа к экономико-географическим исследованиям на примере изучения процесса загрязнения поверхностных водных источников продуктами химизации земледелия на территории Харьковской области в пределах бассейна р. Северский Донец.

Табл. 2. Ил. 1. Библиогр.: 5 назв.

УДК 338:911.3:662.7 (477.5)

Экономико-географические аспекты формирования топливно-энергетического комплекса (на примере областей Северо-Востока УССР). Панасенко Л. Г., Редин В. И., Якушев А. Д. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 82—85.

Приводятся сведения о формировании топливно-энергетического комплекса. Рассматриваются его структура в зависимости от величины и размещения отдельных видов топливно-энергетических ресурсов, технико-экономических показателей их добычи, транспортировки, преобразования и использования.

Библиогр.: 4 назв.

УДК 338:91

Продовольственный территориальный комплекс административной области. Сонько С. П. — Вестн. Харьк. ун-та, 1985, № 267. Геология и полез. ископаемые Левобереж. Украины, с. 85—88.

Рассматриваются методологические вопросы продовольственного территориального комплекса административной области. Исследуется его структура.

Библиогр.: 4 назв.

