

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 2 — ГЕОГРАФИЯ

Том 89, 1999

ANNUAIRE DE L'UNIVERSITE DE SOFIA „ST. KLIMENT OHRIDSKI“

FACULTE DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 2 — GEOGRAPHIE

Tome 89, 1999

ГЕОЕКОЛОГИЧНИ АСПЕКТИ НА ХИМИЧЕСКАТА ПРОМИШЛЕНОСТ В ИЗТОЧНА ЕВРОПА

МАРИН РУСЕВ

Катедра по социално-икономическа география

*Марин Русев. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ПРО-
МЫШЛЕННОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ*

Химизация общественного производства приводит к огромной экономии общественного труда. Однако химическая промышленность отличается высоким уровнем экологоемкости, что обусловлено высокой относительной консумацией сырья и энергии, как и чрезмерным загрязнением окружающей среды токсическими химическими соединениями. Современные экологические лимиты в развитии отрасли требуют новой стратегии, увязанной с принципами, целями, задачами и инструментами устойчивого эколого-экономического развития в глобальном и региональном масштабах.

Ключевые слова: устойчивое эколого-экономическое развитие, химизация хозяйства, энергоемкость, экологоемкость, экологическая агрессивность, экологические лимиты, экстенсивная химизация.

*Marin Roussev. GEOECOLOGICAL ASPECTS OF CHEMICAL INDUSTRY IN
EASTERN EUROPE*

Application of chemicals in the social production saves a lot of social labour. The chemical industry, however, has a high ecology consumption, due to the high relative consumption of raw materials and energy, as to the excessive environment pollution with toxic chemical compounds. Present-day ecologic limits in the sector's development require

a new strategy, put in line with the principles, the goals, the tasks and the tools of the stable ecologic and economic development in a global and regional scale.

Key words: stable ecologic and economic development, application of chemicals in economy, energy consumption, ecology consumption, ecologic aggressiveness, ecologic limits, extensive application of chemicals.

Цел на настоящото изследване е да се направи научен анализ на екологичните лимити и проблеми в развитието на химическата промишленост в източноевропейските страни и да се формулират основните приоритети в отрасъла при прехода към еколого-икономическа устойчивост в региона.

Химическата промишленост е един от водещите отрасли на индустрията, способстващ за ускореното развитие на производителните сили и научно-техническия прогрес на обществото. Химизацията на стопанството е главен фактор за интензификация на производството и осигурява огромни икономии на обществен труд. Отрасълът се отличава с висока степен на диверсификация, което предизвиква непрекъснато усложняване и усъвършенстване на неговата структура. Характерна черта на химическите производства е многостадийността на технологическите процеси, в които се използват разнообразни суровини и полупродукти, а също така се утилизират много отпадъчни за други отрасли продукти. С най-голямо значение за стопанството се отличават два подотрасъла на химическата промишленост: 1) производството на минерални торове и средства за защита на растенията, и 2) производството на полимерни материали. В такава условна класификация другите химически подотрасли и производства могат да се приемат като техни суровинни или завършващи преработката производствени стадии.

Химическата промишленост е един от най-сложните според особеностите на своето териториално разположение отрасли на индустрията. Нейната съвременна география се формира в продължение на много десетилетия под влияние на разнообразни фактори. Като цяло може да се отбележи, че многообразието и широкото разпространение на химическите суровини териториално почти не ограничава отрасъла, поради което той се отличава с по-голяма мобилност в сравнение с повечето промишлени отрасли. Все пак сред факторите за териториално разположение на химическото производство с традиционно най-голямо значение се отличават суровинният, енергийният и потребителският. За много химически технологии първостепенна роля играят водният фактор, квалификацията на работната сила, транспортната инфраструктура и пр.

Химическата промишленост се отличава с висока суровиноемкост. В отделни производства особено в подотраслите на т. нар. тежка химия относителният дял на суровините в себестойността на готовата продукция се колебае в пределите на 40–90 %. Например разходите на суровини за производството на 1 t капролактам достигат до 8 t, за амоняк — 5,5 t, за

ацетилен — 4,5 t . Още по-голям е относителният разход на суровини при производството на сода, синтетичен каучук, азотни торове, пластмаси и др. (Х р у щ е в, 1990). Освен това по абсолютен разход на вода химическата промишленост е на второ място сред отраслите на световното промишлено стопанство (табл. 1). Относителният разход за 1 t продукция се колебае в много широк диапазон — от 50 m³ при производството на хлор и сода каустик, до 6000 m³ при производството на синтетични влакна (за сравнение при производството на стомана той е около 200 m³).

Т а б л и ц а 1

Класификация на отраслите на промишлеността по степен на екологична опасност за природната среда и човека

Отрасъл	Индекс на екологична опасност, изчислен спрямо обема на общата промишлена продукция*	Консумация на вода** (%)	Консумация на енергия*** (%)	Замърсяване с токсични отпадъци*** (%)
Металургия	5-15	27	14	12
Химическа	5-10	28	21	58
Добивна	1-5	29	31	4
Целулозно-хартиена	1-5	7	11	14
Машиностроене	0-1	3	4	7
Хранително-вкусова	0-1	4	4	1
Текстилна	0-1	1	—	—
Общо за промишлеността	—	100	100	100

Източници: *Д о н ч е в а, А., 1992.

**Рациональное..., 1991.

***R e n n e r, 1991.

Химическата промишленост е един от най-големите консуматори на енергия. Например за производството на 1 t полиамидни влакна са необходими около 18 хил. kWh електроенергия (за сравнение при производството на 1 t алуминий — около 12 хил. kWh) и 7-8 t условно гориво. Що се отнася до страните от Източна Европа, икономическите и екологичните характеристики на отрасъла в тях допълнително се влошават от прекомерната енергоемкост на химическите технологии в сравнение със страните от Западна Европа (табл. 2).

Химическата промишленост се отличава с широко развито вътрешно-отраслово комбиниране. Това е свързано преди всичко с възможностите за комплексно използване на суровините, особено на въгледородните. Например производството на полимерни материали (вкл. органичният синтез) има почти неизчерпаеми възможности за технологично комбини-

Енергийна ефективност на химическата промишленост в някои страни
от Европа (1988–1992)

Страна	Дял на отрасъла в общата промиш- лена консумация		Консумация за производ- ството на 1 щатски долар химическа продукция	
	на енергия (%)	на електро- енергия (%)	на електро- енергия (kWh)	на енергия (MJ)
България	31	28	3,4	88,6
Румъния	—	23	6,2	78,1
ЧСФР	26	22	6,6	72,2
Полша	23	27	3,8	53,2
Унгария	18	23	3,2	30,2
Нидерландия	30	26	2,1	19,1
Югославия*	—	18	2,4	18,1
Италия	16	16	1,2	9,2
Великобритания	15	14	0,7	8,0
Белгия	14	26	1,1	7,5
ФРГ*	19	22	—	7,3
Франция	15	18	0,9	6,2

* Данните са за 1990 г.

Източници: Industry and..., 1992; Annual Bulletin..., 1993; Annual Bulletin..., 1994.

ране. Обикновено всички негови стадии — от обработката на суровините до производството на готова продукция — се съсредоточават върху определена територия, в рамките на даден комбинат (нефто-, газо- или въгле-химичен), където производството на енергия се съчетава с получаването на първични продукти на органичния синтез. Другият основен вариант за териториално разположение се изразява в ориентация на долните „етажи“ на производството в близост до суровинните ресурси, а ориентацията на горните „етажи“ е към районите на потребление на продукцията. Този вариант е характерен преди всичко за подотраслите на основната химия.

На базата на комплексното използване на суровините и производствените отпадъци химическата промишленост образува сложна система от производствени връзки с най-различни отрасли. Тя се комбинира с нефто- и газопреработката, коксуването на въглища, черната и цветната металургия, дървопреработващата промишленост и др., при което в редица промишлени комплекси химическите производства възникват като утилизирани подотрасли.

По изхвърляне на основни вредни вещества в атмосферата химическата промишленост заема второ-трето място след енергетиката и металургията (табл. 3). Трябва обаче да се отчита, че отпадъците от химичес-

ката промишленост се отличават с голямо разнообразие и агресивност. Например по изхвърляне на специфични вредни вещества отрасълът е абсолютен лидер (фиг. 1). Отрицателният екологичен ефект от функционирането на отрасъла се задълбочава с неговата териториална концентрация. Например в края на 80-те години в България 10 предприятия дават над 80 % от химическата продукция в страната (Годовой обзор..., 1992).

Т а б л и ц а 3

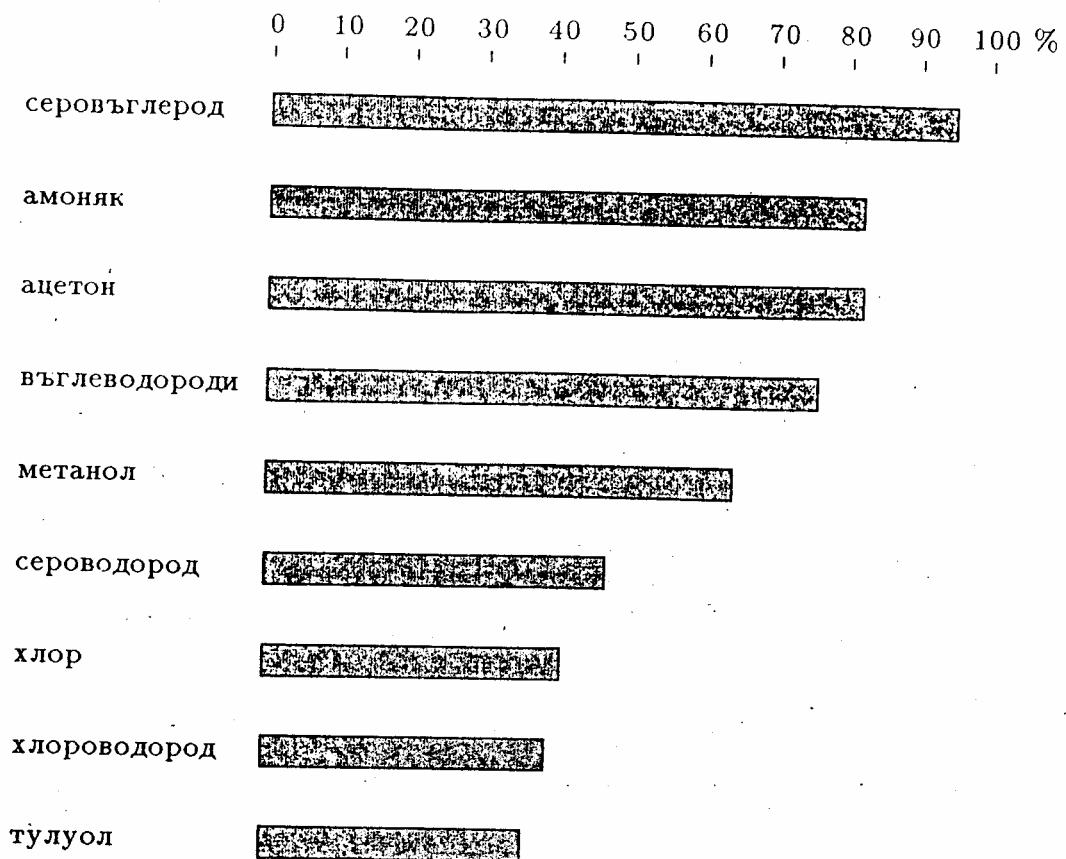
Изхвърляне на вредни вещества от промишлени източници в бившия СССР през 1989 г. по отрасли, %

Отрасли на промишлеността	Общо количество	Твърди отпадъци	Серен диоксид	Въглероден оксид	Азотни оксиди
Енергетика	25	35	44	3	57
Металургия	26	18	31	49	11
Химическа промишленост	23	7	9	21	12
Други отрасли	26	40	16	27	20
Общо	100	100	100	100	100

Източник: Проект охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов СССР. М., 1990.

Някои от химичните производства се отличават с изключително голяма екологична агресивност. Например в близост до нефтохимическите комбинати и коксохимическите заводи се наблюдава рязко увеличаване на концентрацията на канцерогенния бензопирен в почвата. Дебелината на замърсения с нефтопродукти почвен слой достига 1–2 m (О состоянии..., 1989). Това е характерно за градове от нефтопромишлен тип като Уфа (Русия), Литвинов (Чехия), Плоцк (Полша), Панчево (Сърбия), Лисичанск (Украйна) и др. Суперфосфатните заводи замърсяват почвите с флуор, арсен, желязо, цинк и мед. Съдържанието на тези елементи в почвите и растенията на разстояние до 5 km от предприятията превишава фоновите стойности от 5 до 45 пъти (С и д о р е н к о, К р у т ь к о, 1990). С висока степен на токсичност се отличава хлорът. Неговите емисии водят до почти пълното унищожаване на разположените в съседство гори. Например производството на химически торове в Йонава (Литва) е причина за унищожаването на всички гори в радиус 30 km от града (Б е з у г л а я, З а й ц е в, 1990). Огнища на поражения и отслабване на защитните функции на горите се наблюдават също около Северодонецк (Украйна), Березники (Русия), Гомел (Беларус), Тарнув (Полша), Кутине (Хърватска), Търгу Муреш (Румъния) и други, където работят мощни предприятия за производство на торове.

Особено опасно е замърсяването, предизвикано от функционирането на микробиологическата промишленост. Нейните предприятия предизвик-



Фиг. 1. Дял на химическата промишленост сред промишлените отрасли на бившия СССР по замърсяване със специфични вредни вещества (По данни на: Проект охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов СССР. М., 1990)

Fig. 1. Share of chemical industry compared to the other industrial sectors of the ex USSR in pollution with specific harmful substances (Data: Project for environment protection and rational use of natural resources of the USSR, Moscow, 1990)

ват алергични заболявания сред населението, особено сред децата. Така две години след влизането в експлоатация на завода за фуражни дрожди в Кирили (Русия) алергичната заболеваемост на дихателните пътища сред жителите на града нараства около 20 пъти.

При стихийни бедствия или непредвидени обстоятелства обществото в повечето случаи губи контрол над химичните вещества. В този смисъл сериозна екологична опасност представляват утайниците за твърди отпадъци към химическите предприятия и пробивите в техните насипни или бетонни заграждения. Една от най-големите аварии от този род е разрушаването на насипното заграждение на завода за калиеви торове в Драгобичи (Украйна) през 1983 г. Само за 15 денонощия замърсените води на р. Днестър преминават 500 km разстояние и предизвикват сериозни последици за населението и стопанството в нейния водосборен басейн (Г р и г о р ь е в, 1991). Трябва да се има предвид, че такъв вид замър-

сяване обхваща не само прилежащата територия, а живата и неживата природа във всички измерения на геопространството. Даже при добре оборудвани хвостохранилища и утайници е налице интензивна филтрация на токсични вещества, които рано или късно се включват в кръговрата на водата.

Според Н. Димов (1989) в зависимост от екологичното въздействие на химичните подотрасли върху природната среда те могат да се обособят в две групи. В първата попадат подотраслите с висок разход на вода и големи количества отпадни продукти. Към тази група според автора на настоящото изследване могат да бъдат добавени и производствата, отличаващи се с голяма енерго- и суровиноемкост. В по-детайлен вид тази група е представена от производството на калиеви торове, калцинирана сода и сода каустик, хлор, химични влакна, синтетичен каучук и смоли, някои видове пластмаси и др. Втората група можем да определим като подотрасли с незначителна в количествено отношение екологоемкост на производството. Към нея с известна условност се отнасят преработката на пластмаса, фармацевтичната и парфюмерийно-козметичната промишленост, фотохимията, битовата химия, обработката на каучукови изделия, лако-бояджийската промишленост и др. Някои от изброените във втората група отрасли обаче се отличават със значителна екологична агресивност, породена от изхвърлянето на редица токсични съединения.

През последните две десетилетия екологичните лимити оказват все по-чувствително влияние върху развитието на химическата промишленост. То се изразява в три основни направления: 1) екологизация на производствените технологии, задълбочаване на комплексната преработка на суровините, въвеждане на малкоотпадни и безотпадни производствени технологии, оборотни цикли на водопотребление и др. (Д и м о в, 1989); 2) изменения в териториалната организация на отрасъла, и, 3) реструктуризация на отрасъла като цяло. В страните от Източна Европа на този етап действието на екологичния фактор се изразява, преди всичко, в увеличаване на капиталовложенията, насочени към задълбочаването на комплексната преработка на суровините, създаването на пречиствателни съоръжения и утилизация на отпадъците.

В редица страни от региона оборудването на химическите предприятия с пречиствателни съоръжения дава значителен екологичен ефект. В това отношение могат да бъдат дадени редица примери. Така в Чехия в началото на 80-те години е въведено пречистване на азотните оксиди в химическите заводи в Ловосице (М и ш т е р а, 1984). В България първите пречиствателни съоръжения са изградени към химическите комбинати в Стара Загора и Димитровград, в Словакия — на предприятието „Словнафт“ — Братислава, Унгария — към химическите заводи в Солнок и Ниергешуйфал и пр. Такива съоръжения обаче са внедрени само за малка част от химическите предприятия в региона. Освен това повечето от тях са с ограничен спектър на действие и бързо се износват. В киевския комбинат „Химволокно“ например в края на 80-те години се улавят едва

2/3 от изхвърляния във въздуха серовъглерод (Безуглая, Зайцев, 1990). Освен това елементарното пречистване на отпадъците не дава кардинално решение на проблемите, тъй като е свързано с натрупването на огромни количества вторичен отпадъчен продукт. Екологичните мерки са много по-ефективни, когато са свързани с използването на полезните компоненти от отпадъчните продукти. Подходящ пример в това отношение е пречиствателната станция на химическия комбинат в Русе, където уловените полезни газове отново се насочват към производството на пластмаси. През 1992 г. към предприятието „Химко“ — Враца е пусната в експлоатация пречиствателна система, благодарение на която годишно се произведат 55 хил. t втечен въглероден диоксид.

За съжаление цитираните примери са рядко явление и само демонстрират големите възможности в това отношение. Очевидно е, че икономически ефективните начини за предотвратяването на последиците от токсичното замърсяване са свързани преди всичко с намаляване отпадъчността на химическата промишленост. Съществуващата практика обаче не се базира изцяло на този принцип и изисква преосмисляне. Практически в нито една от страните в Източноевропейския регион няма разработена ефективна дългосрочна програма, засягаща проблемите, свързани с химическите отпадъци. Освен това, ако през 1990 г. в химическата промишленост на страните от Западна Европа за екологични изследвания се изразходват 10–15 % от средствата на научно-изследователските проекти, то в Румъния този дял е едва 5 %, в България — 2,4 %, в Полша и Чехия — по-малко от 2 % (Годовой обзор..., 1992).

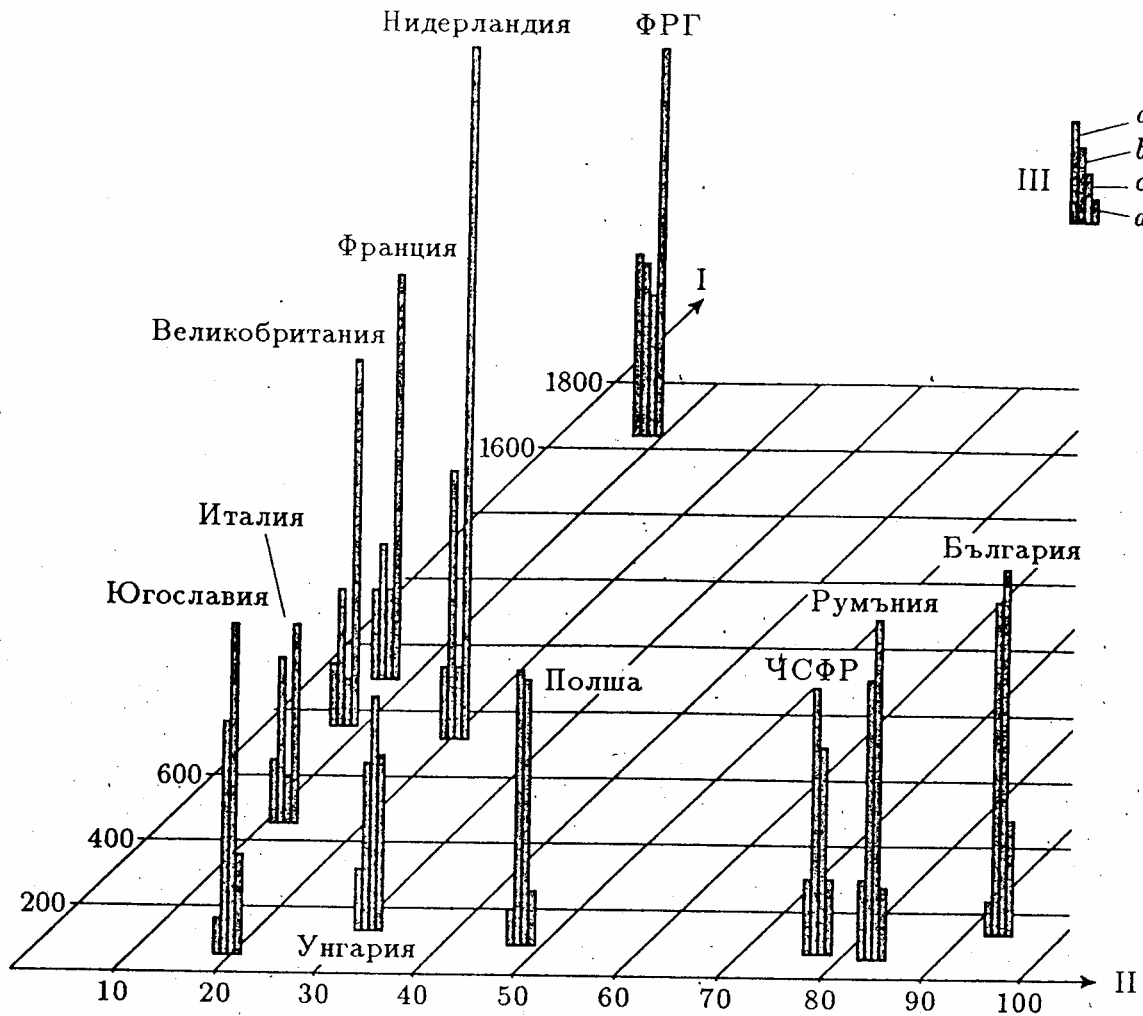
Съвременните екологични и икономически условия за функционирането на химическата промишленост изискват нови подходи при управлението на цялостния технологичен процес в отрасъла и нова стратегия при съгласуването на икономическата ефективност с опазването на околната среда. Тази стратегия трябва да бъде насочена кардинално към внедряването на утилизирани производствени технологии. Пасивното наблюдение върху замърсеността на въздуха, почвата и водите, както и елементарното изолиране на отпадъците вече не удовлетворява изискванията на съвременното обществено развитие.

Не по-малко важна проява на екологичните лимити в съвременното развитие на химическата промишленост са измененията в нейната териториална организация. В страните от Източна Европа могат да се посочат редица такива примери. Например през 1989 г. Министерският съвет на бившия СССР приема решение за препрофилиране мощностите на силно замърсен цех за производството на базудин във волгоградското обединение „Каустик“ (Яншин, Мелуа, 1991). Под натиска на обществеността е закрито производството на фуражни дрожди в Кириши (Русия), като новият производствен профил на завода се съпровожда с внедряването на ефективно пречистване на газовете и прогресивна в екологично отношение производствена технология (Сидоренко, Крутько, 1990). По чисто екологични причини подобни производств-

ва са закрити в Кременчуг (Украйна) и в котловинно разположения наш град Разлог. Прекратено е строителството на нови мощности и разширяването на предприятия за производство на белтъчини на въглеродородна основа в Новополоцк (Беларус), Саратов и Уфа (Русия). В резултат от екологичния конфликт между България и Румъния през 1993 г. е спряно производството на бензидин, сода каустик и хлор в химическия комбинат на Гюргево (Румъния).

Във връзка с прекомерното развитие и концентрация на химическата промишленост се ограничава пространственото развитие на такива градове като Пулава (Полша), Фъгъраш (Румъния), Лозница (Сърбия), нашия черноморски град Бургас и др. Като първостепенни екологични мерки в много такива градове се предприема спирането или предислокацията на редица агресивни химични производства. Например в нефтохимическия комбинат край Бургас през 1991 г. е преустановено производството на полиетилен под ниско налягане, парафини, етиленциамин, натриев сулфид, бензол, а през 1992 г. са закрити инсталациите за производството на октанолбутанол, каталитичен реформинг и др. В руските градове Стерлитамак и Салават започва демонтаж на мощностите по производството на хлор и сода каустик, с което замърсяването с редица вредни съединения намалява наполовина. Подобни примери, макар и епизодично, могат да се открият дори във времето на тотална индустриализация на бившите социалистически страни. Например при опитите за частична деконцентрация на химическата промишленост в България през 70-те години предприятия на тежката химия са изнесени извън чертите на София. В съветско време правителството на Литва намира сили да се опълчи срещу плановете в Москва, които са решили да строят нефтопреработващ завод на река Неман и той е преместен на север, в безплодните места край Мажейка (Х о р е в, 1989).

Химизацията на стопанството е неизбежен процес, който вече няколко десетилетия интензифицира простото и сложното възпроизводство в промишлеността и земеделието. Новите екологични реалности и лимити в общественото развитие изискват преценка на критериите за интензивна и екстензивна икономика. Оказва се, че днес призивът за повишаване на жизненото равнище чрез химизация е абсолютно неприложим при търсенето на нова социално-икономическа формула за перспективно развитие. Нещо повече — става все по-очевидно, че над определен праг химизацията се превръща в екстензивен двигател на прогреса. В страните от Източна Европа негативите от екстензивната химизация стават очевидни едва през последните 10–15 години. Освен това по редица социално-икономически и екологични характеристики химическата промишленост в страните от региона значително изостава в сравнение със западноевропейските страни (фиг. 2). Представената диаграма е своеобразна илюстрация на известната формула на Meadows (1992), която има следния математически вид:



Фиг. 2. Социално-икономически и екологични характеристики на химическата промишленост в някои европейски страни — 1992

I — Обща промишлена продукция в отрасъла на човек от населението — щатски долари

II — Енергоемкост на отрасъла — MJ условно гориво на 1 щатски долар обща промишлена продукция

III — Производство на някои химически стоки — kg на човек от населението
a — сода каустик; *b* — сярна киселина; *c* — изкуствени торове; *d* — пластмаси

Fig. 2. Social economic and ecologic characteristics of the chemical industry in some European countries, 1992

I — Total industrial output of the sector per capita, in USD

II — Energy consumption of the sector, MJ fuel base per USD 1 total industrial output

III — Manufacture of some chemical products, kg per capita

a — caustic soda; *b* — sulphuric acid; *c* — fertilizers; *d* — plastics

$$I = PAT,$$

където *I* е антропогенното натоварване на околната среда; *P* — броят на населението; *A* — жизненият стандарт на населението, условно изразен

в потреблението на определена продукция на човек от населението, и, *T* — технологичната вреда, нанесена на природата при производството и потреблението на единица обществен продукт.

За да се преодолее очевидното изоставане спрямо страните от Западна Европа, са необходими кардинална вътрешноотраслова реструктуризация на химическата промишленост, насочена към увеличаване делът на произведените крайни продукти, както и значително повишаване на технологичното равнище на производството, което би довело до намаляване на енерго- и суровиноемкостта на отрасъла и увеличаване на неговата комплексна екологична ефективност. Такава формулировка в най-пълна степен ще кореспондира с принципите, целите, задачите и инструментите на устойчивото еколого-икономическо развитие в страните от Източна Европа (Р у с е в, 1995).

ЛИТЕРАТУРА

- Безуглая, Э., А. Зайцев. Чем дышит город. — В: Экологическая альтернатива. М., 1990.
- Годовой обзор химической промышленности. Н. Й., 1992.
- Григорьев, А. Экологические уроки прошлого и современности. Л., 1991.
- Димов, Н. География на химическата промишленост в България. С., 1989.
- Дончева, А. Экспертизы проектов, схем развития и размещения детериорантных отраслей промышленности. В: — Основы эколого-географической экспертизы. М., 1992.
- Миштер, Л. Экономическая география Чехословакии. М., 1984.
- О состоянии природной среды в СССР. Национальный доклад. М., 1989.
- Проект охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов СССР. М., 1990.
- Рациональное использование и очистка воды в химической промышленности. Н. Й., 1991.
- Русев, М. Проблемы на прехода към устойчиво еколого-икономическо развитие в страните от Източна Европа. — Проблемы на географията, 1995, № 2.
- Сидоренко, Г., В. Крутько. Сохранить здоровье нации. — В: Экологическая альтернатива. М., 1990.
- Хорев, Б. Лицом к природе — проблемы экологической политики в СССР. — В: Экологическая политика социалистических стран. М., 1989.
- Хрущев, А. География промышленности СССР. М., 1990.
- Яншин, А., А. Мелуа. Уроки экологических просчетов. М., 1991.
- Annual bulletin of electric energy statistics for Europe and North America. N. Y. and Geneva, 1994.
- Annual bulletin of general energy statistics for Europe. N. Y., 1993.
- Industry and Development. Global report. Vienna, 1992.
- Meadows, D. Die neuen grenzen des wachstums. Stuttgart, 1992.
- Renner, M. Jobsina Sustainable Economy. — Worldwatch Paper, September 1991.

Постъпила на 11.12.1995 г.

GEOECOLOGICAL ASPECTS OF CHEMICAL INDUSTRY IN EASTERN EUROPE,

Marin Roussev

S u m m a r y

The chemical industry is a leading sector in the economy of the developed countries, and the application of chemicals in production saves a lot of social labour. The wide range of raw materials gives possibilities to achieve a high mobility in the sector's territorial organization. The chemical output is characteristic for its high energy consumption due to the high relative consumption of raw materials, energy and water, as well as for the excessive environment pollution with highly aggressive chemical compounds.

In the past two decades, the ecologic limits are acquiring a more perceivable influence over the chemical industry development. It is notorious in the following three trends: 1) ecological orientation of the production technologies; 2) changes in the territorial organization of the sector, and, 3) restructuring of the whole sector. The ecologic factor for the East European countries reflects mainly in increasing capital investments in the construction of purifying stations and utilization of wastes. Actually, none of the countries in the region has developed an effective long-term program concerning the chemical wastes problems.

Present-day ecologic and economic conditions for the functioning of the chemical industry require new approaches to the sectors management and a new strategy revelent to the principles, the goals, the tasks and the tools of the stable ecologic and economic development in a global, regional and national scale.