504.06

Галушкіна Т.П., д.е.н., професор,
Інститут проблем ринку та економіко – екологічних досліджень НАН України, м. Одеса,
Мартинюк О.В., аспірант,
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ДЕПРЕСИВНОСТІ ТЕРИТОРІЇ (НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Створення політично стабільного суспільства та ефективно функціонуючої економіки неможливі без подолання проблем міжрегіональних відмінностей, ліквідації кризових явищ і відсталості у розвитку окремих територій країни. Основними причинами нерівномірності розвитку регіонів країни є корінна зміна господарських структур, низький рівень галузевої диверсифікації, невідповідність галузевої структури місцевому природно-ресурсному потенціалу, несприятливі демографічні та екологічні тенденції.

Дослідженню проблем регіонального розвитку присвячені роботи багатьох вітчизняних науковців: Вишневської Н.В., Галущак В.Л., Герасимчук З.В., Гладкого Ю.Н., Горбач Л.М., Данилишин Б.М., Долішнього М.І., Лобурко Я.О., Пастушенко П.П., Топчієва О.Г., Хвесика М.А., Хвесик Ю.М., Чистобаєва А.І., Шевчука Я.В. Так, цікавими щодо дослідження соціально-економічного розвитку регіону є пропозиції Гладкого Ю.Н., Чистобаєва А.І. згідно з якими для оцінки стану регіону пропонується використовувати систему регіональної діагностики [1, с. 297]. Інший методичний підхід враховує більш широкий склад оціночних показників економічного розвитку, а для однозначності комплексної оцінки – передбачає побудову шкали інтегральних показників (Долішній М.І., Побурко Я.О., Картов В.І.) [2, с. 7-17].

Однак недостатньо вивченими і дискусійними залишаються методологічні і методичні аспекти визначення комплексного показника проблемності (депресивності) території.

Метою статті є мотивування необхідності перенесення акцентів екологічного управління на рівень території задля підвищення його результативності та обґрунтування доцільності нейромережевого моделювання для прогнозування рівня депресивності території.

Забруднення навколишнього природного середовища Рівненської області характеризується територіальною диференціацією. Найбільш забрудненою, згідно попереднім оцінкам, є центральна частина області (м. Рівне, Рівненський, Здолбунівський), де розміщені потужні промислові підприємства. Крім того, екологічна обстановка в даному регіоні значно ускладнилася в результаті аварії на Чорнобильській АЕС. І подібна нерівномірність в антропогенному навантаженні на довкілля притаманна майже всім адміністративно-територіальним одиницям України. Таким чином, необхідність врахування територіальних особливостей, нерівномірності екологічного забруднення та економічних умов в межах формування ефективної стратегії розвитку області, зумовлює виникнення територіального аспекту.

Наприкінці XX ст. у дослідженнях науковців було зроблено акцент на таких поняттях як депресивність, депресивна територія, депресивний регіон, депресивний населений пункт, депресивний регіон. Варто підкреслити, що, не зважаючи на постійну підвищену увагу до формування регіональної політики, депресивний регіон або територія як окремий об'єкт досліджень окремо не виділявся. При цьому вітчизняні вчені у своїх роботах доводили факт існування проблемних регіонів, але звертали недостатню увагу на відсутність у подібних регіонах адаптованої регіональної політики розвитку [3, с. 178].

У Законі України «Про стимулювання розвитку регіонів» стверджується, що депресивна територія – це регіон чи його частина, рівень розвитку якого (якої) за показниками, визначеними цим Законом, є найнижчим серед територій відповідного типу. У ст. 9 цього документу зазначається, що депресивними можуть бути регіони, промислові, сільськогосподарські райони, а також міста обласного підпорядкування [4]. Необхідно зазначити, що водночас із поняттям «депресивна територія» для підкреслення належності подібних регіонів часто застосовуються і інші терміни. Однак, твердого розмежування понять «депресивна територія», «проблемний регіон», «відсталий регіон» у науковій літературі немає, що породжує неоднозначність трактувань цих дефініцій. Такої ж думки притримуються автори монографії «Стратегія соціально-економічного розвитку регіону (на прикладі Волинської області)» [5, с. 215]. Згідно їх визначення «депресивні регіони – це такі просторово-локальні утворення, у яких через економічні, політичні, соціальні,

екологічні та інші причини перестають діяти стимули саморозвитку, а отже, немає підстав розраховувати на самостійний вихід із кризової ситуації» [5, с. 21]. В свою чергу, Шевчук В.Я. для означення депресивних територій використовує термін «депресивні територіальні суспільні системи». На його думку до депресивних відносяться переважно ті території (регіони), у яких в силу дії політичних, економічних, соціальних, екологічних та інших факторів перестає працювати механізм саморозвитку [6, с. 57]. У зв'язку з цим, одним з пріоритетів дієвої регіональної політики стає завдання не допустити входження окремих територій до стану депресивності, вчасно запровадити заходи щодо подолання їх прояву. Особливо ці питання актуальні для України.

Дослідження наукової літератури, проведене Герасимчук З.В. і Галущак В.Л. (2006 р.), акцентує увагу на більш розширеному трактуванні терміну «депресивний» регіон за Б. Штульбергом. Він, зокрема, визначає ці регіони за характерними ознаками, однією з яких є «системний характер наслідків депресивного стану економіки, що проявляється, зокрема, у різкому зниженні рівня та якості життя населення, рості безробіття, погіршенні екологічного стану, наростанні негативних демографічних процесів» [7, с. 12].

Як бачимо, основним критерієм віднесення регіонів до того чи іншого типу є показники економічного розвитку регіону, дещо вужче – соціального, а екологічні показники в законодавчій базі залишаються поза увагою. Основними якісними показниками депресивних регіонів, на думку вчених, є: особлива кризова ситуація, наявність ресурсного потенціалу, геополітичне та геоекономічне розміщення, недостатність власних фінансових ресурсів [8, с. 26].

Таким чином, розглянувши найбільш поширені методичні підходи для оцінки рівня розвитку регіону (розрахунок індексу людського розвитку регіонів Данилишин Б.М.; дослідження соціально-економічного розвитку регіону Гладкого Ю.Н., Чистобаєва А.І.; методика комплексної оцінки Долішній М.І., Лобурко Я.О.; оцінка рівня соціально-економічного розвитку регіону Балабанов Г.В. Нагірна В.П. та Нижник О.М.), ми прийшли до висновку, що визначальним мірилом проблемності або ж депресивності регіону чи території найчастіше є показники економічного розвитку, подекуди – соціального, однак екологічні показники залишаються поза увагою.

Проблемність (депресивність) території зумовлюють економічні, соціальні та екологічні групи факторів, які є взаємопов'язаними та взаємообумовленими. Визначення сили їх впливу є необхідною передумовою формування регіональної політики розвитку проблемних територій, оскільки залежно від того, який саме фактор має вирішальний вплив на рівень розвитку певної території, слід розробляти і відповідні напрямки згаданої політики.

Таким чином, для моделювання рівня депресивності районів Рівненської області, як базова нами використовується Методика визначення комплексної оцінки результатів соціально-економічного розвитку регіонів (Постанова Кабінету Міністрів від 4 лютого 2004 р. №113.), та вона, як можна судити з назви, бере до уваги тільки соціально-економічний аспект розвитку.

На першому етапі комплексна оцінка визначається на основі підсумків відносних відхилень показників розвитку регіону від їх найкращих значень в інших регіонах за формулою:

$$R_j = \sum_{i=1}^{n} \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} + \sum_{i=1}^{n} \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \qquad (1)$$

де R_j – сума рейтингів конкретного регіону за кожним з показників; X_{ij} – значення і-го показника j-го регіону (i = від 1 до n); $X_{мах}$, $X_{мін}$ – максимальне та мінімальне значення показників.

Перша частина формули використовується для оцінки показників, зростання яких має позитивне значення (наприклад приріст доходів населення), друга частина – для оцінки показників, зростання яких має негативний ефект (наприклад приріст коефіцієнта смертності населення).

На другому етапі визначається середнє арифметичне суми рейтингів конкретного регіону за кожним з показників за формулою:

$$R_{ср} = \frac{R_j}{n} \qquad (2)$$

де $R_{ср}$ - середнє арифметичне суми рейтингів конкретного регіону за кожним з показників; n - кількість показників, за якими проводився розрахунок.

За результатами розрахунку визначається місце кожного регіону у загальному рейтингу. Найкращим є регіон, у якого середнє арифметичне рейтингів має найнижче значення [9, с. 63].

Таким чином, для інтегральної оцінки рівня існуючої системи управління навколишнім природним середовищем в територіальному вимірі вважаємо за необхідне проводити інтегральну оцінку розвитку кожної підсистеми: економічної, екологічної та соціальної, а також проводити розрахунок інтегрального

показника депресивності території, шляхом інтеграції екологічної складової до існуючої Методики визначення комплексної оцінки результатів соціально-економічного розвитку регіонів.

Для спрощення аналізу і можливості ранжування районів нами було визначено середній рівень депресивності по районам (табл. 1).

Таблиця 1

Ранжування районів Рівненської області за середнім значенням рівня депресивності території

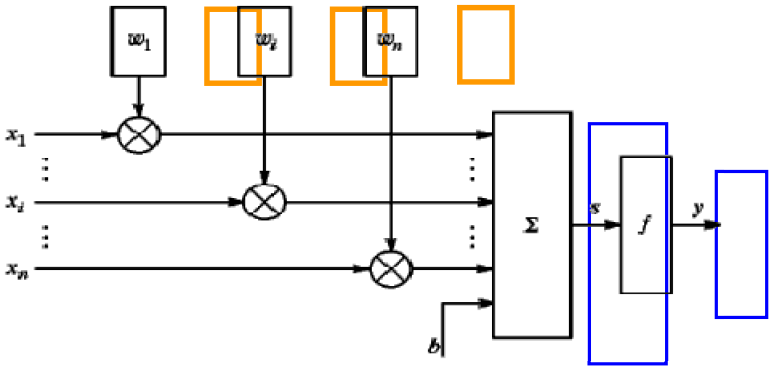
№ п/п	Назва району	Середнє значення рівня депресивності за період 2000-2009 рр.
1	Рокитнівський район	11
2	Сарненський район	11
3	Млинівський район	10
4	Острозький район	10
5	Рівненський район	10
6	Березнівський район	9
7	Володимирецький район	9
8	Гощанський район	8
9	Дубровицький район	8
10	Зарічненський район	8
11	Корецький район	8
12	Демидівський район	7
13	Дубенський район	7
14	Здолбунівський район	7
15	Радивилівський район	7
16	Костопільський район	5

Так, розглянувши наведені дані, можна стверджувати, що найбільш депресивними районами в Рівненській області є Рокитнівський та Сарненський, а найменш депресивним є Костопільський район. Однак дана методика не дозволяє зробити висновки про причини отриманого результату і визначити показники, які найбільш впливають на вихідний результат. Беручи до уваги даний недолік та намагаючись врахувати вплив випадкових факторів та знайти можливість прогнозування розвитку системи, враховуючи динаміку та рівень впливу кожного з факторів, для моделювання та оцінки рівня депресивності території нами пропонується використовувати нейронні мережі. Враховуючи існуючу невизначеність, що ускладнює використання точних кількісних методів та підходів до моделювання ситуації, пропонується розробити систему прогнозування інтегрального індексу рівня депресивності території на основі нейронної мережі, яка дозволяла б отримувати нову інформацію в формі прогнозів з використанням бази даних експериментів.

Під нейронною мережею (НМ) маються на увазі обчислювальні структури, які моделюють прості біологічні процеси і зазвичай асоціюються з процесами мислення. Вони представляють собою системи, здатні до адаптації і навчання шляхом аналізу позитивних і негативних взаємовпливів наперед заданих показників. Елементарним конвертором даних мережі є штучний нейрон або просто нейрон, названий так за аналогією з біологічним прототипом (рис. 1).

Основні завдання, які представляють інтерес в межах нашого дослідження і можуть бути вирішеними за допомогою нейронної мережі, наступні: апроксимація функції; прогнозування; оптимізація.

Нейронні мережі відносяться до класу нелінійних адаптивних систем з архітектурою, що умовно імітує нервову тканину з нейронів. Математична модель нейрона являє собою деякий універсальний нелінійний елемент із можливістю широкої зміни і налаштування його характеристик. Для того, щоб мережу можна було застосовувати надалі, її треба «навчити» на прикладах.



w_i- вага синапса (i= 1,...,n); b- значення зміщення; S- результат сумування; x_i - компонента вхідного вектора (вхідний сигнал) (i= 1,...,n); y- вихідний сигнал нейрона; n - число входів нейрона; f - нелінійне перетворення (функція активації або передаточна функція нейрона)

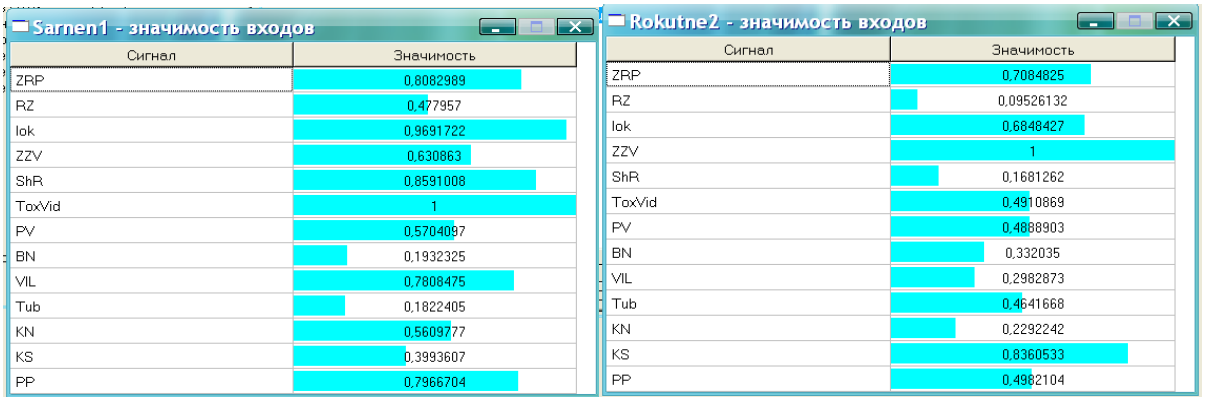
Рис. 1. Структура штучного нейрона

Нейронна мережа, створена нами, для прогнозування рівня депресивності районів Рівненської області має наступний вигляд:

$$ZRD_k=NN(ZRP_{kj}, RZ_{kj}, Iok_{kj}, ZZV_{kj}, ShR_{kj}, TV_{kj}, PV_{kj}, BN_{kj}, VIL_{kj}, Tub_{kj}, KN_{kj}, KS_{kj}, PP_{kj}) \quad (3)$$

де ZRD_k- загальний рівень депресивності k-го району;
$NN\ (\ )$- перетворення, яке здійснюється нейронною мережею;
ZRP_{kj}- середньомісячна номінальна заробітна плата по k-му районі за j-ий рік;
RZ_{kj}- рівень зайнятості населення по k-му районі за j-ий рік;
Iok_{kj}- інвестиції в основний капітал на одну особу по k-му районі за j-ий рік;
ZZV_{kj}- скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти по k-му районі за j-ий рік;
ShR_{kj}- викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел та автотранспорту по k-му районі за j-ий рік;
TV_{kj}- фактично утворилось у промисловості токсичних відходів по k-му районі за j-ий рік;
PV_{kj}- поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища по k-му районі за j-ий рік;
BN_{kj}- кількість безробітного населення по k-му районі за j-ий рік;
VIL_{kj}- кількість ВІЛ-інфікованих/хворих на СНІД по k-му районі за j-ий рік;
Tub_{kj}- захворюваність на туберкульоз по k-му районі за j-ий рік;
KN_{kj}- коефіцієнт народжуваності по k-му районі за j-ий рік;
KS_{kj}- коефіцієнт смертності по k-му районі за j-ий рік;
PP_{kj}- коефіцієнт природного приросту населення по k-му районі за j-ий рік;
k- район Рівненської області; j- часовий проміжок.

Шляхом навчання і тестування створеної нами нейронної мережі було визначено значимість вхідних параметрів на вихідний результат – рівень депресивності Сарненського і Рокитнівського районів. Не дивлячись на те, що Сарненський і Рокитнівський райони є однаково депресивними і знаходяться в схожих природно-кліматичних і економічних умовах, очевидно, що визначальними для моделювання депресивності даних районів є зовсім різні показники (рис. 2).



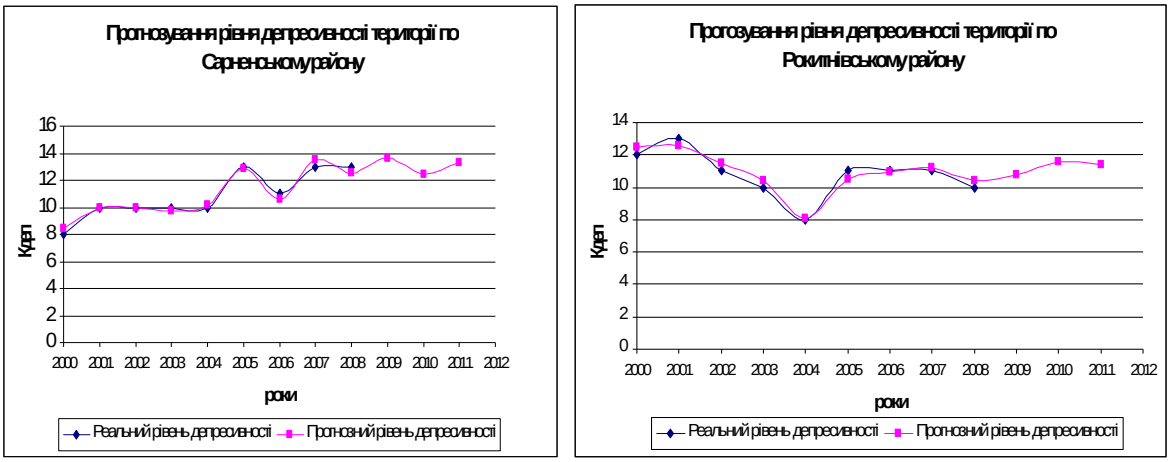
а) б)

Рис. 2. Значимість вхідних параметрів при моделюванні рівня депресивності Сарненського (а) і Рокитнівського (б) районів

для Сарненського району: кількість токсичних відходів у промисловості (0,988), інвестиції в основний капітал на одну особу (0,969), викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря (0,859), коефіцієнт природного приросту населення (0,796);

для Рокитнівського району: скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти (0,991), коефіцієнт смертності (0,836), середньомісячна номінальна заробітна плата (0,708), інвестиції в основний капітал на одну особу (0,684).

Однак, чи не найголовнішою перевагою нейронної мережі є її здатність до навчання і на основі цього – до прогнозування загальних тенденцій. Крім того, отримані результати позбавлені суб'єктивних впливів експертних оцінок, які часто використовуються при моделюванні як екологічних так і соціально-економічних явищ. Отже, для прикладу нами було змодельовано загальну динаміку рівня депресивності при незмінних вхідних параметрах на найближчі 3 роки по найбільш депресивним районам Рівненської області (рис. 3).



а) б)

Рис. 3. Прогнозування рівня депресивності території за допомогою нейронних мереж (а)- Сарненський район, б)- Рокитнівський район)

Судячи, по отриманим результатам, очевидними є негативні тенденції.

Таким чином, в результаті моделювання рівня депресивності території за допомогою нейронної мережі, можна зробити наступні висновки:

1. Нами виявлено суттєву територіальну диференціацію рівня депресивності в межах досліджуваного регіону.

2. Не дивлячись на схожі природно-кліматичні і економічні умови, рівень впливу вхідних параметрів, в розрізі окремих районів, суттєво різниться.

3. В результаті прогнозування виявлено тенденцію до зростання рівня депресивності території окремих районів на найближчі 3 роки при збереженні тенденцій визначальних факторів.

4. Нейромережеве моделювання дозволяє виявити фактори, вплинувши на які можна ефективно регулювати рівень депресивності території.

Отож, на основі зроблених висновків та отриманих результатів виникає необхідність в подальших дослідженнях, спрямованих на розробку рекомендацій щодо удосконалення організаційно-економічного механізму екологічного управління в територіальному вимірі.

При цьому наступні етапи реформування територіальної системи управління навколишнім середовищем повинні бути орієнтовані на:

1. Реорганізацію системи органів управління природними ресурсами і подальшу інтеграцію функцій управління в області використання природних ресурсів в єдину узгоджену функціональну систему.

2. Розширення повноважень місцевих органів управління і контролю з питань охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів.

3. Зміщення акценту в здійсненні державного контролю за дотриманням екологічного законодавства в напрямі поступової переорієнтації на економічні важелі стимулювання природоохоронної діяльності, в тому числі на регіональному рівні.

4. Використання можливостей басейнового принципу з урахуванням регіональних і місцевих особливостей і закономірностей розвитку природних комплексів і екосистем.

5. Узгодження координаційних і контрольних функцій Мінприроди та органів прокуратури по посиленню контролю за дотриманням екологічного законодавства, реалізації екологічної політики держави, захисту екологічних прав громадян.

Література

1. Гладкий Ю.Н. Основы региональной политики: учеб. / Ю.Н. Гладкий, А.І. Чистобаев. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 1998. – 659с.

2. Долішній М.І. Про рівномірність економічного розвитку регіонів України / М.І. Долішній, Я.О. Побурко, В.І. Карпов // Регіональна економіка. – 2002. - №2.

3. Топчієв О.Г. Теоретичні основи регіональної економіки:навч. посіб. / О.Г. Топчієв. -К.: Вид-во УАДУ, 1977. - 350 с.

4. Закон України «Про стимулювання розвитку регіонів» № 2850-IV від 08.09.2005 : [Електронний ресурс] / Верховна Рада України // Офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2850-15.

5. Хвесик М.А. Стратегія соціально-економічного розвитку регіону (на прикладі Волинської області): монографія / М.А. Хвесик, Л.М. Горбач, Н.В. Вишневська, Ю.М. Хвесик .– К.: Кондор, 2004. – 376 с.

6. Шевчук Я.В. Механізм санації депресивних територіальних суспільних систем в контексті формування регіональної політики / Я.В. Шевчук .– Львів, 2004. – 63 с.

7. Герасимчук З.В. Політика розвитку проблемних регіонів: методологічні засади формування та реалізації : монографія / З.В. Герасимчук, В.Л. Галущак. - Луцьк: Надстир'я, 2006. - 248 с.

8. Хвесик М.А. Розміщення продуктивних сил та регіональна економіка : навч. посіб. / М.А. Хвесик, Л.М. Горбач, П.П. Пастушенко. - К., Кондор, 2005.- 344с.;

9. Антоненко Л. Методика інтегральної рейтингової оцінки комплексного розвитку районів АПК / Л. Антоненко, М. Жерноклєєв // Економіка України. -№8 (537). – 2006.

330.101.01.1

Башта А.И., к.э.н., доцент, директор
Крымского научного центра
НАН Украины и МОН Украины, г. Симферополь,
Гринюк К.П., аспирант, Курганский филиал
Института экономики Уральского отделения
Российской академии наук, г. Курган

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

Стратегия формирования промышленного комплекса региона в условиях формирования экономики знаний, ориентирующегося на внешние условия функционирования (тенденции глобального мира) и опирающегося на внутренние возможности региона (человеческий капитал), требует формирования механизма, способного решить указанную задачу в достаточно короткие сроки и обеспечить промышленный комплекс неисчерпаемыми источниками внутреннего саморазвития. В каждой стране реализуется та или иная модель циклического развития. В в СССР (фактически со времен Петра I) а затем в России и Украине практиковалась модель догоняющего развития. Эта модель предусматривает освоение, прежде всего в промышленности, базовых нововведений передовых стран, но с некоторым смещением во времени. На протяжении истории она неоднократно показывала свою неэффективность, так как перманентно порождала технологическую зависимость от передовых стран. В работах Алампиева П.М. [1], Колосовского Н.Н. [2], Костенникова В.М. [3], Кузьбожева Э.Н., Козьева И.А. [4], Морозовой Т.Г. [5, 6] достаточно широко освещаются вопросы формирования территориально-производственных комплексов.

Цель статьи – на основе изучения потребностей современного промышленного и научно-технологического развития региона выделить особенности трансформации промышленного производства в условиях формирования экономики знаний.

Условно проблему реструктуризации промышленного комплекса региона можно разделить на две крупные составные части.

1. Первая группа проблем связана непосредственно с решением вопросов собственно функционирования производственного (технического и технологического) пространства и вопросов развития материальной инфраструктуры (развитие других отраслей материального производства: дорожного, сельского, лесного, водного, коммунального хозяйства, транспорта, связи и т.п.). Если решение