

## РОЛЬ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

*Аннотация: структура современной экономики России определяется в основном использованием природных ресурсов. В настоящее время объективная потребность ускоренного развития ядерной электро- и теплоэнергетики обусловлена необходимостью перехода к перераспределению ресурсов из устаревших производств в новые высокотехнологичные отрасли экономики. Растущий спрос на энергию и все более широкая осведомленность об экологических и экономических выгодах чистой ядерной энергии создают надежную основу для возрождения ядерной энергетики. Она может способствовать решению инновационных задач, а также проблем, связанных с развитием экономики, энергетической безопасностью государства, и улучшению качества окружающей среды.*

*Ключевые слова: атомная электро- и теплоэнергетика, экономика, природные ресурсы, энергетическая безопасность, качество окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов.*

UDK 55+624.1(470.32)

V. L. Bocharov

## THE ROLE OF NUCLEAR IN ELECTRICITY AND HEAT IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE POTENTIAL OF THE CENTRAL BLACK EARTH ECONOMIC REGION

*Abstract: structure of modern Russian economy is mainly determined by the use of natural resources. Currently, the objective necessity of accelerated development of nuclear in electricity and heat due to the necessity of transition to a reallocation of resources from obsolete industries to new high-tech sectors of the economy. Growing energy demand and increasing awareness about the environmental and economic benefits of clean nuclear energy creates a solid Foundation for a nuclear Renaissance. It can contribute to the solution of innovative problems as well as problems related to economic development, energy security of the state and improve environmental quality.*

*Key words: nuclear electric power and combined heat and power, economics, natural resources, energy security, environmental quality, rational use of natural resources.*

### Введение

Развитие мировой экономики, в том числе и российской, несмотря на заметный прогресс в науке и высоких технологиях, до настоящего времени сопровождается масштабным возрастанием потребления природных ресурсов, в первую очередь нефти, природного газа, железной руды, цветных и благородных металлов, радиоактивных элементов. На рубеже XXI века российская экономика подошла к исчерпанию экспортноориентированной модели развития, опиравшейся на форсированную добычу нефти, газа, других полезных ископаемых и консервативную макроэкономическую политику [10]. Можно полагать, что природные

энергетические ресурсы (нефть, газ, уголь) на предстоящий полувековой период еще останутся определяющими источниками энергии не только в России, но и всем мире.

Вместе с тем, кроме ископаемого топлива увеличивается роль атомной энергетики. Однако, дальнейшая эксплуатация старых реакторных установок первого поколения, несмотря на положительное заключение Росатомэнергонадзора, экологически и экономически нецелесообразна [10]. Правительством России разработана обширная программа развития атомной электроэнергетики, выполнение которой к 2030 г. позволит добиться существенного роста энергообеспеченности страны и приблизиться по

этому показателю к высокоразвитым странам Европы (25—30 % общего производства электроэнергии в стране).

### **Развитие ядерной энергетики: анализ состояния и оценка перспектив**

Атомная электро- и теплоэнергетика, развивающаяся в России со второй половины XX века, призвана обеспечить население страны, промышленные и сельскохозяйственные объекты сравнительно дешевой по отношению к ископаемому органическому топливу энергией с минимальным выбросом в атмосферу диоксида углерода и других загрязняющих приземной воздушный слой газов. В настоящее время более 8 % всей энергии, вырабатываемой в мире, приходится на атомную энергетику. В ряде промышленно развитых стран мира (США, Япония) этот показатель достигает 50—80 %. Не исключением является и Российская Федерация, особенно европейская ее часть, где 7 атомных электростанций дают более 20 % вырабатываемой энергии [1].

Растущий спрос на энергию и все более широкая осведомленность об экологических выгодах чистой ядерной энергии создают основу для возрождения ядерной энергетики. Она может способствовать решению инновационных задач, а также проблем, связанных с энергетической безопасностью, экономическим развитием, улучшением качества окружающей среды и жизни населения [3].

Сегодня объективная необходимость ускоренного развития ядерной энергетики в стране обусловлена состоянием российской экономики в целом и энергетики в частности. Застой в развитии российского атомного комплекса после Чернобыльской катастрофы создал дополнительные трудности, связанные с потерей квалифицированных кадров и утратой культуры производства. Современная обстановка характеризуется исключительно повышенной активностью (эволюционно-структурными изменениями) в ядерной сфере и исследованием новых технологий, прокладывающих путь к долгосрочному будущему ядерной энергетики. После длительного, почти 30-летнего перерыва Россия возобновила сооружение новых атомных электростанций не только в стране, но и за рубежом. Принятая Федеральная целевая программа «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на

перспективу до 2030 г.» базируется на модернизированных типах реакторов и апробированной более чем полувековой практикой использования ядерного топливного цикла.

В ближайшей стратегии развития ядерной энергетики приоритет отдан реализации освоенных технологий, поскольку полувековой опыт — надежная гарантия успеха. Направление использования тепловых реакторов с водой под давлением (ВВР) является доминирующим в ближнесрочной перспективе. Атомные электростанции с реакторами большей мощности канальные (РБМК) успешно эксплуатируются, генерируя почти половину атомной энергии России. За быстрыми реакторами будущее, которое должно вобрать весь опыт эксплуатации данного типа реакторов на пути к созданию атомных электростанций с замкнутым топливным циклом [12, 16]. Водородной энергетический реактор (реактор с водой под давлением) — это сегодняшняя база атомной энергетики, обеспечивающая не только генерацию электроэнергии, но и имеющую возможность работать в комбинированном цикле с производством тепла.

В настоящее время в Российской Федерации действует десять атомных электростанций с 31 ядерным реактором. Наиболее крупными из них являются Курская, Ленинградская, Балаковская, Ростовская, Калининская и Нововоронежская атомные электростанции. При этом первые две используют реакторы типа РБМК, остальные — реакторы ВВР [8]. Завершается строительство новых атомных электростанций в России — Озерской, Томской, Балтийской и в Белоруссии — Островецкой.

Увеличение мощности атомных электростанций будет осуществляться за счет достройки ранее заложенных блоков и, главным образом, сооружения новых блоков на территориях уже существующих атомных электростанций вместо выведенных из эксплуатации отработавших свой срок реакторных установок малой мощности.

Центрально-Черноземный экономический район занимает южную часть Центрального федерального округа и включает 6 областей: Воронежскую, Липецкую, Тамбовскую, Белгородскую, Курскую и Орловскую. Он не располагает ни собственными запасами ископаемого органического топлива, ни значительными гидроэнер-

гетическими ресурсами. Поэтому развитие атомной электро- и теплоэнергетики для региона чрезвычайно актуально. В настоящее время в Центральном Черноземье функционируют две атомные электростанции — Нововоронежская и Курская. В режиме консервации находится Воронежская атомная станция теплоснабжения [5—7].

Нововоронежская АЭС — первая промышленная атомная электростанция в нашей стране (рис. 1). Она вырабатывает электроэнергию с 1964 г. и расположена в 40 км к югу от г. Воронежа на левом берегу р. Дон.

В настоящее время она включает 5 энергоблоков типа ВВР. К 2005 г. первый и второй энергоблоки малой мощности, выработавшие свой ресурс, выведены из эксплуатации. Правительством Российской Федерации принято решение о строительстве еще двух энергоблоков повышенной мощности (Нововоронежская АЭС-2), которые призваны не только восполнить потери, но и значительно увеличить производство электроэнергии [3]. В конце 2016 г. завершено строительство первого из этих двух энергоблоков мощностью 1200 МВт.



Рис. 1. Общий вид Нововоронежской АЭС

Нововоронежская и Курская АЭС обеспечивают функционирование таких гигантов отечественной металлургии как Новолипецкий и Оскольский комбинаты, горнодобывающие предприятия Курской

магнитной аномалии, заводы органического (Воронежсинтезкаучук, Курскхимволокно) и неорганического (завод минеральных удобрений, г. Россошь Воронежской области) циклов производства.



Рис. 2. Общий вид Курской АЭС

Курская АЭС — атомная электростанция в России, расположенная в г. Курчатове Курской области, в 40 км к западу от г. Курска на левом берегу реки Сейм. Состоит из четырёх энергоблоков общей мощностью 4 ГВт (рис. 2).

В 1965 году в связи с дефицитом твердого топлива в европейской части СССР была принята широкая программа по строительству атомных электростанций, в том числе Курской АЭС на той же площадке, где проектировали сооружение ГРЭС.

До прихода строителей были проведены колоссальные инженерные изыскания под основные и вспомогательные сооружения атомной станции первой очереди и города: разведаны Курчатовский (Тарасовский), Дичнянский и Липинский водозаборы питьевой воды, а также месторождение песков и суглинков для строительных целей. Это уже потом за первой очередью последовали изыскательные работы второй и третьей очереди станции.

Были выполнены инженерно-геологические изыскания под строительство жилых и производственных зданий города.

Две очереди Курской АЭС (по два энергоблока каждая) введены в эксплуатацию в 1976—1985. Курская АЭС стала второй станцией с реакторами типа РБМК-1000 после Ленинградской АЭС, пущенной в 1973 г.

Все четыре блока Курской АЭС имеют общий машинный зал.

Стоит отметить, что Курская АЭС, как и другие электростанции России работает параллельно, выдавая мощность в ЕЭС. Нагрузка в равной мере распределяется между всеми электростанциями ЕЭС. В связи с этим утверждение о том, что электростанция работает для электроснабжения какой-либо области, условно.

Строительство 5-го энергоблока началось 1 декабря 1985 года. В 1990-е годы строительство несколько раз останавливалось и возобновлялось. В середине 2000-х годов строительство практически не велось, несмотря на то что энергоблок уже имеет высокую степень готовности.

В марте 2011 года стало известно, что ввод 5-го энергоблока Курской АЭС может потребовать 3,5 года и 45 миллиардов рублей без НДС в ценах 2009 года.

В ходе анализа возможности достройки и ввода в эксплуатацию 5-го энергобло-

ка пришли к выводам, что в исходном проекте было недооценено влияние сетевого ограничения, в условиях которого эксплуатация пяти энергоблоков становится экономически необоснованной. В марте 2012 было официально обнародовано решение, что энергоблок № 5 в рамках устаревшего проекта РБМК-1000 достраиваться не будет. 5-й энергоблок законсервирован. Также рассматривался вариант использования нового реактора ВВЭР-1200 на 5-м энергоблоке, но это, по сути, потребует полного изменения проекта.

Оправданность достройки 5-го энергоблока становится ещё менее очевидной, если брать в расчёт необходимость относительно скорого начала строительства станции замещения Курская АЭС-2 на другом берегу Сейма — в поселке Макаровка Курской области. Ориентировочный ввод новых блоков, которой должен произойти до вывода отработавших блоков Курской АЭС, в 2020—2022 годах. В январе 2013 в рамках проекта Курской АЭС-2 начались подготовительные работы.

Особого внимания заслуживает новое для России направление в атомной энергетике — теплоэнергетика. Первая в стране атомная станция теплоснабжения находится в г. Воронеже на южной его окраине на правом берегу водохранилища. Она состоит из двух энергоблоков АСТ-500 (реакторы водо-водяного типа) и призвана бесперебойно обеспечивать горячей водой население и промышленные предприятия города (рис. 3). АСТ-500 — это реакторы нового поколения с хорошо отлаженной внутренней системой безопасности, аварийная ситуация в которых исключена даже при одновременном отказе автоматического регулирования и нерегламентированных действиях персонала [15]. Однако по результатам общегородского референдума в начале 90-х годов строительство атомной станции теплоснабжения приостановлено, хотя первый энергоблок был уже в 80 % готовности, начато строительство второго энергоблока. Экологические экспертные оценки АСТ, полученные в 1993—1996 гг., свидетельствуют о безупречности в экологическом отношении, как самого проекта, так и созданных стационарных сооружений. Добрососедство атомного объекта с окружающей средой признается многими специалистами в об-

ласти атомной энергетики, очевидной оно становится и для населения города. Однако из-за финансовых трудностей в ближайшее время вряд ли возможно продолжение стро-

ительства. Вместе с тем постоянный рост цен на газ, отопление, горячее водоснабжение обуславливает необходимость быстрого завершения строительства АСТ [2, 11].

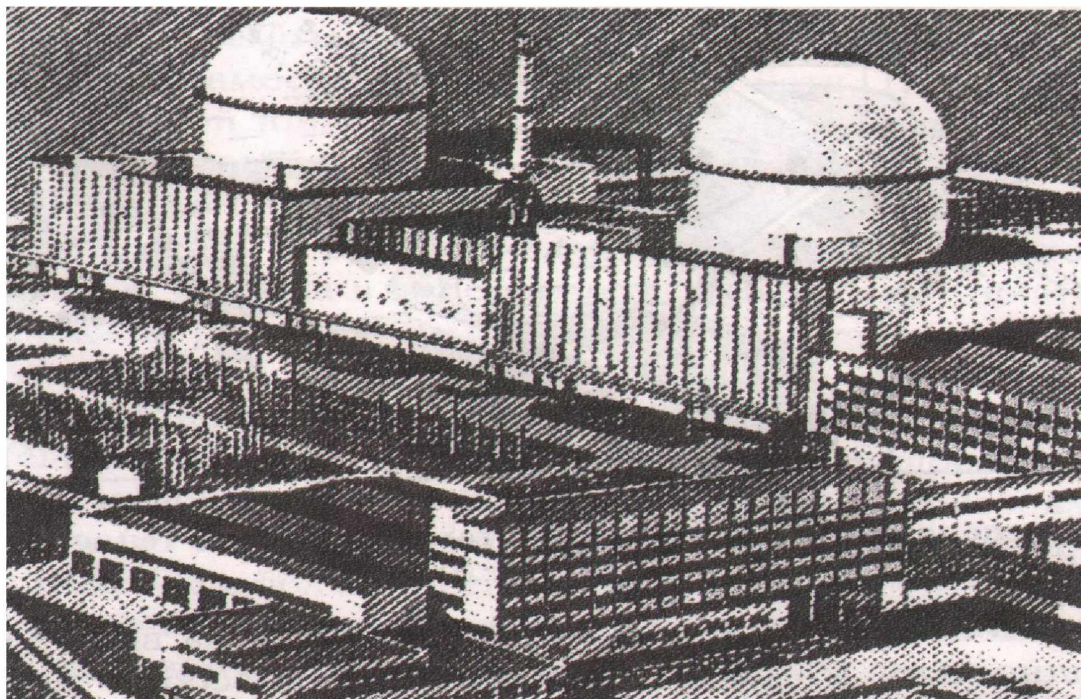


Рис. 3. Общий вид Воронежской атомной станции теплоснабжения (проект)

Как справедливо отмечал В. В. Алексеев с соавторами [1], атомная электро- и теплоэнергетика имеет право на существование только в том случае, когда полностью решены проблемы экологической безопасности функционирования атомных объектов. Здесь возможны три пути. Первый — оптимальное размещение атомных тепло- и электростанций. Вторым — конструктивные решения, обеспечивающие безопасность работы реакторов, исключающие возможность возникновения самопроизвольной цепной реакции. Третий — экологически безопасное захоронение и переработка радиоактивных отходов.

Еще на заре атомной электроэнергетики академик А. Д. Сахаров высказал мысль о возможности размещения под землей атомного реактора электростанции. В подземной реакторной камере в отсутствие персонала не должно быть кислорода во избежание возможности пожара при резком возрастании температуры в процессе работы реактора. Управление реактором осуществляется дистанционно из наземного здания электростанции, где расположены турбина

и парогенератор. Такое расположение реактора повышает экологическую безопасность атомной электростанции даже в случае нестандартной ситуации, поскольку радиоактивное заражение местности будет более медленным и менее интенсивным, чем при наземном варианте. Подземное расположение, по мнению академика А. Д. Сахарова, может решить и экологические проблемы, которые могут возникнуть при снятии с эксплуатации подземного реактора. При этом остатки ядерного топлива из реактора выгружаются, а входы и выходы из подземной камеры бетонируются.

После Чернобыльской катастрофы осуществлена доработка ядерных реакторов типа РБМК на действующих российских АЭС. Эти усовершенствования исключают возникновение наиболее тяжелой ядерной катастрофы — выход реактора из-под контроля с последующим взрывом, приводящим к раскрытию активной зоны. Однако возможны нештатные ситуации, когда происходит незначительный выброс радиоактивных изотопов в атмосферу. Это наблюдается в реакторах первого поколения

чернобыльского типа. Они характеризуются малым процентом выгорания урана-235 [4]. Именно это служит причиной радиоактивных выбросов. В настоящее время создаются ядерные реакторы нового поколения, в которых процент выгорания ядерного топлива значительно выше. Здесь практически исключается возможность атмосферных выбросов радионуклидов углерода, инертных газов.

Проблема захоронения радиоактивных отходов — наиболее сложная проблема ядерной энергетики. В полной мере она еще далека от разрешения [9, 15]. В настоящее время радиоактивные отходы (жидкие) классифицируются по степени активности на три группы: слабоактивные (менее  $1 \cdot 10^{-5}$  Ку/дм<sup>3</sup>); среднеактивные ( $1 \cdot 10^{-5}$  —  $1$  Ку/дм<sup>3</sup>); высокоактивные (более  $1$  Ку/дм<sup>3</sup>). Твердые радиоактивные отходы считаются активными при следующих значениях удельной активности:  $2 \cdot 10^{-7}$  Ку/кг для источников альфа-излучения;  $1 \cdot 10^{-8}$  Ку/кг для элементов семейства урана;  $2 \cdot 10^{-6}$  Ку/кг для источников бета-излучения;  $1 \cdot 10^{-7}$  г-экв радия на 1 кг для гамма-излучения. В начальные годы развития атомной энергетики жидкие радиоактивные отходы ядерного цикла не делились по величине удельной активности и сбрасывались в открытые водоемы или закачивались в глубокие горизонты верхнего слоя литосферы. По мере развития этой отрасли, увеличение числа и мощности АЭС, возрастания количества радиоактивных отходов возникла необходимость разработки новых, экологически безопасных технологий обращения с отходами. На первом этапе происходит охлаждение горячего отработанного ядерного топлива в специальных бассейнах до температуры, позволяющей выделить негоревшую в реакторе фракцию — плутоний, который вновь может быть использован в ядерном цикле. Затем разделяются высокоактивные (короткоживущие изотопы с большой величиной остаточного тепловыделения) и средне- и слабоактивные (долгоживущие изотопы с малыми параметрами тепловыделения) отходы. Последние представлены, главным образом, актинидами (трансурановыми элементами), а также долгоживущими осколками деления ядер циркония и технеция [12, 14]. Как полагают специалисты по ядерной энергетике, они

могут быть использованы в качестве топлива в реакторах третьего поколения на быстрых нейтронах.

Основной вклад в радиоактивность компонентов ядерного топливного цикла вносят короткоживущие высокоактивные осколочные нуклиды, поэтому удельная активность отходов со временем существенно уменьшается. Однако наряду с короткоживущими изотопами при нейтронном облучении ядерного топлива образуются и долгоживущие трансурановые элементы, обладающие повышенной токсичностью вследствие способности накапливаться в жизненно важных органах человека.

С середины 80-х годов прошлого столетия обсуждается проблема подземного захоронения высокоактивных отходов в недрах Земли. Для этого необходимы закрытые геологические структуры, отсутствие разрывной и складчатой геодинамики, сейсмической активности, горизонтов пресных подземных вод, плотные кристаллические породы, значительная удаленность от населенных пунктов [9, 13]. Однако, до сих пор нет сколько-нибудь обоснованного прогноза последствий дополнительного тепловыделения за счет радиоактивного распада короткоживущих изотопов, влияющего в местах захоронения в общий тепловой поток Земли. То же самое касается и варианта глубинного захоронения высокоактивных отходов на уровне земной коры — верхняя мантия, а также использования для этих целей глубоководных океанических впадин. К тому же возникает проблема длительного сохранения прочности капсул, содержащих радиоактивные отходы. Разрабатываются способы захоронения как жидких, так и твердых радиоактивных отходов в космическом пространстве. В этом случае могут быть использованы как околоземные орбиты, так и дальний космос [9]. Это наиболее экологически чистый метод избавления от радиоактивных отходов, но следует учитывать одно обстоятельство — должна быть полностью исключена вероятность аварии космического аппарата и ракеты-носителя на старте. Если же произойдет взрыв ракеты на старте, то неминуемо заражение радиоактивными изотопами значительной территории. Заслуживает внимания идея использования радиоактивных отходов для разложения и уничтоже-

ния сложных органических соединений — диоксидов, отравляющих веществ, отработанного ракетного топлива [3, 12].

Таким образом, в арсенале ученых-экологов имеются различные варианты избавления нашей планеты от возрастающего количества отходов ядерного цикла, и мы можем надеяться, что уже в первой половине третьего тысячелетия проблема экологически безопасного захоронения радиоактивных отходов будет решена.

### Заключение

Вполне очевидно, что атомная электроэнергетика имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с другими источниками и способами получения тепла и света. Один грамм урана-235 дает такую энергию, какая возможна при сжигании около 3000 кг условного органического топлива. Ее использование препятствует возникновению парникового эффекта и глобальному потеплению климата за счет отсутствия в газовых выбросах углекислого газа. Безаварийная работа АЭС и АСТ с использованием модернизированных реакторов вполне достижима.

Несомненно, что безопасность ядерной энергетики в конечном итоге зависит от ответственности, организованности и высокой компетентности каждого, кто связан с разработкой и эксплуатацией современных ядерных технологических систем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеев В. В.* Экологические проблемы атомной энергетики / В. В. Алексеев, М. Е. Герценштейн, В. В. Клавдиев, Б. М. Швилкин // Наука и технология в России. — 2000. — № 3. — С. 12—16.
2. *Бочаров В. Л.* Экологическая безопасность атомной станции теплоснабжения — проблемы и решения / В. Л. Бочаров, В. И. Белоусов // Экологический вестник Черноземья. — 2000. — Вып. 8. — С. 44—57.
3. *Бочаров В. Л.* Современные эколого-экономические проблемы атомной энергетики / В. Л. Бочаров // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. — 2010. — № 2 (25). — С. 68—70.
4. *Бочаров В. Л.* Экологические последствия аварий и внештатных ситуаций на различных этапах ядерного топливного

цикла / В. Л. Бочаров, Л. Н. Строгонова, О. Ю. Лобода // Высокие технологии в экологии : тр. 10-й Международной научно-практической конференции. — Воронеж : Менеджер, 2007. — С. 262—276.

5. *Бочаров В. Л.* Состояние геологической среды в районе расположения Нововоронежской АЭС / В. Л. Бочаров, А. Я. Смирнова, А. Э. Курилович // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия: Геология. — 2011. — № 1. — С. 219—226.

6. *Бочаров В. Л.* Геология района Нововоронежской атомной электростанции / В. Л. Бочаров, А. Э. Курилович, А. Я. Смирнова. — Воронеж : ИПЦ Воронеж. гос. ун-та, 2012. — 90 с.

7. *Бугаев Е. Г.* Оценка стабильности параметров сейсмического режима в районе размещения Нововоронежской АЭС / Е. Г. Бугаев // Проблемы сейсмогеологии : материалы XVII Всероссийской конференции с международным участием. — М. — Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2011. — С. 135—137.

8. *Елагин Ю. П.* Реакторные установки отечественных АЭС / Ю. П. Елагин. — М. : ЦОИ, 1992. — 38 с.

9. *Комлева Е. В.* Ядерные отходы, газовые месторождения и безопасность Северной Европы / Е. В. Комлева // ЭКО. — 2007. — № 3. — С. 104—111.

10. *Кушлин В. С.* Выбор модели развития в условиях ужесточения эколого-ресурсных ограничений / В. С. Кушлин // ЭКО. — 2008. — № 3. — С. 3—13.

11. *Саркисов А. А.* Феномен восприятия общественным сознанием опасности, связанной с атомной энергетикой / А. А. Саркисов // Вестник РАН. — 2012. — Т. 82. № 1. — С. 9—18.

12. *Тихонов М. Н.* Ядерные энергетические установки: постижение реальности / М. Н. Тихонов, М. И. Рылов // Теоретическая и прикладная геология. — 2009. — № 3. — С. 48—56.

13. *Чижов Н. А.* Современный глобальный экологический кризис и оценка экологического риска / Н. А. Чижов // Инженерные изыскания. — 2011. — № 8. — С. 30—40.

14. *Bocharov V. L.* Protection of water resources in the areas of atomic electric power Stations / V. L. Bocharov, A. Ya. Smirnova // Ecological hydrogeology of Baltic area. Jnt.

Scientific. Sem. Abstracts of Reports — St. Petersburg : St. Petersburgs State Univ., 1993. — p. 55—57.

15. *Bocharov V. L.* Geocological problems of VAPS: radioactive wastes / V. L. Bocharov // Fundamental and applied problems of environment protection — Tomsk : Tomsk University Press, 1995. — № 4. — p. 9—10.

16. *Bradley D. J.* Nuclear contamination from weapons complexes in the former Soviet Union and the United States / D. J. Bradley,

C. W. Frank // *Physics Today*. — 1996. — № 4. — p. 40—45.

*Воронежский государственный университет*

*Бочаров В. Л., доктор геолого-минералогических наук, профессор, заведующий кафедрой гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологического факультета*

*E-mail: gidrogeol@mail.ru*

*Тел.: 8 (473) 2-208-980*

УДК 332.1

*Д. А. Литвинов*

## СПЕЦИФИКА ИНДИКАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАК СПОСОБА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

*Аннотация: формирование системы оценки процессов, определяющих региональное развитие, осуществляется стейкхолдерами регионального развития, исходя из специфики каждого отдельного субъекта федерации и методологических предпочтений. В качестве механизмов мониторинга и контроля в ряде регионов активно используется концепция индикативного управления. Её ключевые характеристики и высокий адаптивный потенциал открывают широкий спектр перспектив для внедрения и развития, формируя условия для сбалансированного регионального развития.*

*Ключевые слова: индикаторы, сбалансированное развитие, индикативное управление.*

UDK 332.1

*D. A. Litvinov*

## SPECIFICITY OF INDICATIVE MANAGEMENT AS WAY OF ENSURING THE BALANCED DEVELOPMENT OF THE REGION

*Abstract: formation of the system for assessing the processes that determine regional development is carried out by the stakeholders of regional development, based on the specifics of each individual subject of the federation and methodological preferences. Monitoring and control mechanisms in several regions, the concept of indicative management is actively used. Its key characteristics and high adaptive potential open a wide range of prospects for implementation and development, creating conditions for balanced regional development.*

*Keywords: Indicators, balanced development, indicative management.*

### Введение

Направления научной мысли, формируемые группами исследователей, призваны решать не только конкретные задачи или отвечать вызовам внешней среды, но и создавать глобальные тенденции и определять перспективные сферы для последующего развития научного сообщества.

Концепция сбалансированного регионального развития относится к группе идей, связанных с расширением обла-

стей научного знания преимущественно в сфере регионального развития и смежных с ней областей. Её развитие находится в активной стадии и достаточно сильно пересекается с наработками в сферах устойчивого, конкурентоспособного, стабильного, устойчивого сбалансированного развития. Подобная ситуация достаточно характерна для наук, объект исследования которых лежит в ряде междисциплинарных определений. Что характерно, данные