



**«Промышленная политика  
в Российской Федерации»**

*Журнал издается с 1999 г*  
**№ 7-9, 2024**

**Состав рецензентов  
журнала «Промышленная политика  
в Российской Федерации»**

**Бахметьев В.А.** Заместитель директора Центра экономического анализа и прогнозирования в промышленности, к.э.н.  
**Воскресенский В.Ю.** доцент кафедры экономики, к.э.н.  
**Вострикова С.М.** НИИ медицины и труда, к.э.н.  
**Знаменский В.В.**, профессор, Московский Государственный машиностроительный университет «МАМИ», к.э.н.  
**Илларионов Ю.Н.**, доцент кафедры экономики, к.т.н.  
**Киселев В.В.**, доцент кафедры экономики, к.э.н.  
**Макарова М.В.** начальник управления НИР Московского политехнического института, к.соц.н.  
**Мирошников С. Н.** Действительный государственный советник РФ 3 класса, д.э.н.  
**Смольников А.С.** Институт экономики и бизнеса, к.э.н., проф  
**Толмачева И.В.** Московский международный университет, к.э.н.  
**Флеров О.В.**, зав.каф. экономики Института экономики и управления в промышленности, к.пед.н.  
**Воронина В.Э.** Руководитель редакционно-издательского отдела Института экономики и управления в промышленности, к.ф.-м.н.

**ПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА**

Андрианов К.Н. «Общие рекомендации по формированию и реализации государственной промышленной политики России на современном этапе».....2

**ПРЕДПРИЯТИЕ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Пикулин Ю.Г. «Исследование возможностей сокращения энергозатрат в процессе абсорбционно-десорбционной очистки газа от диоксида углерода».....21

**СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРА**

Воронина В.Э. «Роль экологического аспекта в воспитании самосознания как важнейшего этапа в развитии общества» .....27

Издатель:  
Институт экономики и управления в промышленности  
Адрес: 105203, Москва, ул. 15-я Парковая, д. 8  
Тел. (499) 461-32-95 [press@msu-press.ru](mailto:press@msu-press.ru)  
ISSN электронной версии: 2949-3072  
Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия ПИ № ФС77-29261 от 23.08.2007 г.  
Правообладателем авторских прав на информационные и графические материалы, опубликованные в журнале и на сайтах издания, является издатель.  
При перепечатке материалов ссылка на журнал «Промышленная политика в Российской Федерации» обязательна.

**ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ И РЕАЛИЗАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ НА  
СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Андреанов Константин Николаевич*

к.э.н., академик РАЕН, доцент Государственного университета управления,  
Эксперт Государственной Думы РФ, Эксперт ФАС России, Эксперт ЦБ РФ,

E-mail: [k\\_andrianov@list.ru](mailto:k_andrianov@list.ru)

SPIN-код: 5136-8302, AuthorID: 260006

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены основные проблемы развития российской промышленности и ее госрегулирования, а также существующие основные экспертные рекомендации по их решению. Вместе с тем, автором предложена концепция (в виде системы организационно-практических мер) формирования и реализации государственной промышленной политики в современных реалиях антироссийских санкций.

**Ключевые слова:** Промышленность, промышленные предприятия, промышленное производство, государственная промышленная политика, Федеральный закон о промышленной политике в РФ, санкции, импортозамещение.

**General recommendations on the formation and implementation of the state industrial  
policy of Russia at the present stage**

*Andrianov Konstantin N.*

Associate Professor at the State University of Management, Expert of the State Duma of the Russian Federation, Expert of the FAS of Russia, Expert of the Central Bank of the Russian Federation, PhD in Economics, Academician of the RANS

E-mail: [k\\_andrianov@list.ru](mailto:k_andrianov@list.ru)

**Abstract.** This article discusses the main problems of the development of Russian industry and its state regulation, as well as the existing main expert recommendations for their solution. At the same time, the author proposes a concept (in the form of a system of organizational and practical measures) for the formation and implementation of state industrial policy in the modern realities of anti-Russian sanctions.

**Keywords:** Industry, industrial enterprises, industrial production, state industrial policy, Federal Law on industrial policy in the Russian Federation, sanctions, import substitution.

На современном этапе, когда российская экономика и вся наша страна находится перед целым множеством непростых внешних и внутренних вызовов: сильнейшее внешнее давление и нарастание антироссийской санкционной истерии, тяжелое наследие развития прошлых лет, проведение специальной военной операции на Украине (а, по сути, военное противостояние всему блоку НАТО) в России необходима кардинальная смена всего экономического курса страны и переход к новой суверенной проактивной ГЭП (с ядром в ГПП) с ориентацией на долгосрочный реальный экономический рост в интересах реального

(производственного) сектора отечественной экономики и широких слоев российского общества, направленной:

– на обеспечение (продовольственной, финансовой, технологической, промышленной, энергетической), всей экономической, и, в целом, национальной безопасности России;

– на реализацию национальных интересов России.

Важнейшим средством достижения вышеуказанных целей является скорейшее решение следующей инструментальной задачи – повышение качества структуры российской экономики через обеспечение приоритетного развития отечественного комплекса обрабатывающей промышленности. В сложившихся условиях, в России необходимо не просто проведение политики импортозамещения, а обеспечение национального промышленного суверенитета. Это вопрос обеспечения как экономической, так и всей национальной безопасности страны.

При этом, главной идеологической основой (и, вместе с тем, целевым ориентиром) этой суверенной национальной экономической политики должна стать «Новая индустриализация России», которая приведет к повышению в структуре ВВП и доли экспорта обрабатывающих производств. При этом, главными организационно-экономическими направлениями ее реализации должны стать государственные бюджетно-налоговая, денежно-кредитная и внешнеторговая политика.

Для решения данных задач, новая суверенная ГЭП России, должна содержать следующие меры и направления:

1. Смягчение денежно-кредитной политики, включающей:

1.1. Закрепление Центробанком ключевой ставки на уровне не выше средней рентабельности в реальном (производственном) секторе;<sup>1</sup>

1.2. Постепенное повышение уровня монетизации экономики минимум до 100% ВВП. В этой связи необходимо отвязать объем эмиссии денег от объемов экспортной валютной выручки и золотовалютных резервов страны (то есть отказ Центробанка России от проведения политики Currency Board);<sup>2</sup>

1.3. Прекращение практики «стерилизации» нефтяных доходов (хранения средств международных резервов РФ на зарубежных счетах и в долговых бумагах зарубежных стран);<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Рост промышленного производства наблюдается в странах, проводящих более-менее мягкую монетарную политику.

<sup>2</sup> Предлагаемое увеличение денежной эмиссии в России в настоящее время никак не повлечет за собой никакого всплеска инфляции, т.к. с 2000 г. рост цен в России многократно (примерно в 10 раз) отставал от роста объема денежной массы в экономике (с учетом поправки на немонетарную инфляцию, этот разрыв будет даже 20-ти кратным). Это означает, что в случае 2-х кратного увеличения денежной массы, цены в России увеличатся всего на 5%.

<sup>3</sup> Сегодня в России проводится крайне консервативная денежно-кредитная политика. Совместно с Правительством РФ российский Центробанк поддерживает избыточное резервирование. В результате в России финансовыми властями резервируется средств в 3 раза больше по сравнению с научно и практически обоснованным уровнем. Так называемая «стерилизация» нефтяных доходов (хранение их на зарубежных счетах) приводит к тому, что на российские национальные резервы осуществляется кредитование и, в целом, поддержка зарубежной промышленности (и, прежде всего недружественных и враждебных по отношению к России стран, организовавших антироссийские санкции). События 2022 года и последовавшая заморозка порядка 2/3 российских резервов показали, что это еще и крайне рискованные для нашей страны вложения.

<sup>4</sup> Сегодня региональные банки не имеют полноценной возможности рефинансирования.

1.4. Обеспечение доступа региональных банков к системе рефинансирования Банком России;

1.5. Дальнейшее развитие и совершенствование механизма промышленной ипотеки. В частности, представляется целесообразным:

– увеличение размера (лимита) кредита по промышленной ипотеке до 2 млрд. рублей;

– дополнение целей предоставления кредита по льготной процентной ставке российским организациям и (или) ИП, а именно: модернизация, реконструкция, проектирование, строительство, кадастровые работы и иные работы, необходимые для создания новых промышленных объектов;

– введение норм, регулирующих правила предоставления субсидий при кредитовании на этапе предварительного договора купли-продажи производственного объекта, предусматривающего обязательства продавца построить и ввести в эксплуатацию объект и продать его покупателю.

2. Меры валютного регулирования, направленные на обеспечение устойчивости курса рубля, на ограничение движения спекулятивного «горячего» капитала и его оттока за рубеж и др.:

– упразднение режима свободного плавания валютного курса рубля и возврат к режиму фиксированного валютного курса (как наиболее эффективному с позиций суверенитета национальной финансовой системы), а также возврат валютного коридора (что свернет «валютные ралли» («валютные качели»), и как следствие, уберет проблему перетока средств из промышленного сектора в финансовый);

– введение налога на вывоз капитала страны (как вариант – в размере НДС);

– возврат жестких валютных ограничений (обязательной продаже за рубли российскими экспортерами не менее 80% валютной выручки (в течение 3 дней после ее получения) Центробанку России по его курсу (как это было в первые месяцы после начала специальной военной операции), а также ужесточение ограничений вывоза капитала из России (в том числе ограничений по периодичности вывоза и количественных ограничений как для физических, так и для юридических лиц) включая полный запрет на все формы вывоза капитала в страны, введшие антироссийские санкции и участвующие в военных действиях против РФ));

– ужесточение требований и введение жестких ограничений и особого контроля за вывозом капитала в зарубежные офшоры;

3. Национализация Центробанка РФ (превращение его в госбанк, наделение его целями содействия экономическому развитию и обеспечения экономического (и, в частности, промышленного роста в РФ). Для этого необходимо внесение изменений в ст.3 Федерального закона № 86-ФЗ "О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)" и в ст. 75 Конституции Российской Федерации;

4. Меры в области ГПП:

4.1. Увеличение объема (докапитализация) Фонда развития промышленности (ФРП)<sup>4</sup> и объема предоставляемой этим институтом развития помощи российским промышленным предприятиям (совокупный объем выданных данным институтом развития займов в 2021 г. составил 51,8 млрд. руб., что крайне недостаточно для обеспечения динамичного развития всей российской промышленности);

---

<sup>5</sup> За 10 лет (с 2014 по апрель 2024 гг.) своего функционирования, ФРП предоставил российским производственным предприятиям 1586 льготных займов суммарным объемом около 526,4 млрд руб. / Фонд развития промышленности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://frprf.ru/?ysclid=lutqkzhbd1154940108>; Число поддержанных Фондом развития промышленности проектов достигло 1,3 тыс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://sfr.gov.ru/press\\_center/z\\_news~2023/03/14/247091?ysclid=lutqepfmwo256827715](https://sfr.gov.ru/press_center/z_news~2023/03/14/247091?ysclid=lutqepfmwo256827715)

4.2. Создание РФРП во всех субъектах РФ (в том числе в недавно включенных в состав РФ ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожской областях);

4.3. Увеличение объема докапитализации региональных фондов развития промышленности (РФРП) (предусмотренная докапитализация на 2022 г. в размере 4,3 млрд. руб. крайне недостаточна);

4.4. Увеличение объема возмещения затрат российских региональных промышленных предприятий на приобретение нового оборудования до 75% (с 2023 г. предусмотрено возмещение 50% затрат), и суммы субсидирования до 50 млн. руб. на каждого заявителя (с 2023 г. предусмотрено субсидирование до 20 млн. руб.);

4.5. Увеличение объемов компенсации расходов на оплату коммунальных услуг ресурсоснабжающих компаний по подключению российских промышленных предприятий к коммунальной (инженерной) инфраструктуре (водной, газовой, электрической и др.) и на уплату первого взноса при заключении договора лизинга оборудования в размере до 90% затрат и лимита господдержки до 50 млн. руб. на одного заявителя (сейчас предусмотрена компенсация первого взноса до 80% затрат при лимите господдержки до 20 млн. руб.);

4.6. Переформатирование и реализация стимулирующей налоговой политики, направленной на развитие российского производственного сектора (прежде всего, обрабатывающей промышленности и сельского хозяйства),<sup>5</sup> а именно:

– введение для новых (а также для создающих и развивающих импортозамещающие производства) промышленных (с уровнем локализации производства не менее 50%) и сельхоз предприятий каникул по налогу на прибыль (на срок 2-3 года) и по налогу на имущество (сроком до 3-х лет после запуска производства продукции);

– закупка необходимых зарубежных промышленных технологий и оборудования для развития отечественных обрабатывающих производств;

– установление для российских промышленных и аграрных компаний на неограниченный срок нулевой ставки НДС и нулевой ставки таможенной пошлины на импорт нового промышленного оборудования (если оно либо совсем не выпускается в России, либо оно выпускается в недостаточном объеме);

– установление повсеместно для российских промышленных и аграрных компаний (с уровнем локализации производства в России не менее 50%) льготной (сниженной) ставки по налогу на имущество при запуске нового промышленного оборудования (на период до 3-х лет с даты запуска, если оборудование покупалось предприятиями в кредит – то предоставление этой льготы на весь срок кредитного договора);

– введение для всех российских промышленных компаний (с уровнем локализации производства в России не менее 50%) и аграрных компаний реальных инвестиционных льгот по налогу на прибыль (дифференцированных по российской доле в добавленной стоимости (по степени локализации производства)). Здесь представляется целесообразным (в том числе, по мнению ТПП РФ) вернуть максимально простую в применении 50% инвестиционную льготу по налогу на прибыль (что обеспечит стимулирование инвестиционных процессов во всей российской экономике в целом и, в отечественной промышленности – в частности);<sup>6</sup>

– освобождение российских промышленных и аграрных компаний от земельного налога;

---

<sup>6</sup> Существующий уровень налоговой нагрузки на производство неоправданно высок.

<sup>7</sup> Инвестиционная льгота по налогу на прибыль доказала свою эффективность в ходе преодоления кризиса 1998 г. В период ее действия в России были обеспечены высокие темпы роста инвестиций и сбора налога на прибыль.

- введение нулевой ставки экспортных таможенных пошлин на несырьевой экспорт для российских промышленных компаний (с уровнем локализации производства в России не менее 50%) и аграрных компаний;
- установление для всех российских промышленных и аграрных компаний пониженной ставки НДС (на всю производимую ими продукцию);
- установление пониженной ставки НДС для транспортной и строительной сфер;<sup>7</sup>
- отмена «маркировки» налогов; отвязать процессы наполнения и расходования бюджета с целью повышения эффективности политики;
- реальное повышение экспортных пошлин на вывоз сырья и материалов, а также продукции низких переделов;
- отмена возврата НДС для экспортеров сырья;
- в целях создания условий для опережающего развития российских высокотехнологичных компаний целесообразно снижение размера ставки страховых взносов с 14 % до 7,6 %; снижение налога на прибыль до 3 %; отмена льготы НДС при продаже иностранного программного обеспечения;
- корректировка принципов бюджетного федерализма в пользу регионов: увеличение доли региональных бюджетов в налоговых доходах;<sup>8</sup>

4.7. Реализация мер по созданию и развитию импортозамещающих производств:

- предоставление российским производственным предприятиям, реализующим проекты по созданию и развитию импортозамещающих производств, доступа к проектному финансированию государственной корпорации развития ВЭБ.РФ;
- предоставление предприятиям, осуществляющим импортозамещение критически значимой продукции, режима налогообложения, аналогичный установленному для предприятий IT-отрасли;
- освобождение предприятий, осуществляющих импортозамещающее производство в области микроэлектроники (обеспечивающим полный цикл производства микропроцессоров для новейших видов вооружений, космической техники в России) от налоговых платежей на 7 лет;
- установление в нормативно-правовых документах, регламентирующих деятельность предприятий ОПК (ВПК), особого порядка ценообразования при производстве гражданской продукции, которая не имеет отношения к гособоронзаказу, а также по заказам, размещаемым МСБ;
- предоставление банками ПАО «Промсвязьбанк» и АО АКБ «НОВИКОМБАНК» (ответственными в России за обеспечение финансирования предприятий ОПК) связанных кредитов на льготных условиях МСП, размещающим заказы на гражданскую продукцию на предприятиях ОПК (ВПК);

4.8. Запуск и развитие механизма рефинансирования Центробанком страны российских коммерческих банков с его направленностью на кредитование (в т.ч. рефинансирование) российских промышленных (с уровнем локализации производства не менее 50%) и аграрных компаний. В этих целях целесообразно применение следующих инструментов расширения денежной массы (внутренних источников денежной эмиссии), практикуемых некоторыми промышленно-развитыми странами, а именно:

---

<sup>8</sup> Подобная мера была недавно реализована в Китае (там правительство страны понизило ставку НДС для национальной обрабатывающей промышленности (с 16% до 13%), а также для транспортной и строительной сфер и др. секторов (с 10% до 9%).

<sup>9</sup> Существующее в России распределение налоговых доходов между федеральным и региональными бюджетами препятствует ускоренному развитию в нашей стране обрабатывающих промышленных производств. В России две трети налоговых доходов поступают в федеральный бюджет, большинство региональных бюджетов являются дефицитными. В результате регионы не имеют ни финансовых возможностей, ни значительных стимулов к развитию.

– начало льготного кредитования субъектов российской промышленности (с уровнем локализации производства в России не менее 50%) и аграрных компаний, а также населения (под приобретение производимой российской продукции) российскими банками

с госучастием (ПАО «Сбербанк», ПАО «ВТБ», ПАО «Газпромбанк», ГК «Внешэкономбанк», ПАО «Промсвязьбанк», ПАО «Россельхозбанк» и др.);

– реальное увеличение ресурсов российских институтов развития через их фондирование со стороны Центробанка России под одобряемые Правительством РФ инвестпроекты (прежде всего в обрабатывающей промышленности и АПК, транспортной инфраструктуре, энергетической инфраструктуре) на льготных условиях (не хуже, чем условия у европейских институтов развития (главным образом для финансирования импорта технологического (производственного) оборудования);

4.9. Ускорение создания в России уже намеченных (предусмотренных 100) индустриальных парков (специальных площадок, подготовленных для реализации промышленных (производственных) проектов), организовать создание и последующее развитие таких индустриальных парков во всех субъектах РФ (в том числе в недавно включенных в состав РФ ДНР, ЛНР, Херсонской и Запорожской областях);

4.10. Вовлечение в долгосрочные инфраструктурные инвестпроекты развития промышленности, сельского хозяйства и транспортной инфраструктуры длинных пенсионных средств единого социального фонда и негосударственных пенсионных фондов (НПФ), а также средств фонда национального благосостояния (далее – ФНБ) и международных резервов РФ;

4.11. Проведение госполитики форсированных инвестиций и доведение доли инвестиций в ВВП минимум до 25%;

4.12. Увеличение финансирования госпрограммы РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 г. №328), убрать снижение ее целевого показателя по поддержанию ежегодных темпов роста в отраслях обрабатывающей промышленности на 2031-2035 гг. до 103% и распространить целевой показатель в 104,5% (причем как нижнее пороговое значение) на весь период действия данной госпрограммы;

4.13. Принятие и практическая реализация законопроекта Минэкономразвития о реконструкции крупных частных российских промышленных предприятий посредством существующих механизмов ГЧП (эту инициативу поддержало и руководство ТПП РФ);<sup>9</sup>

4.14. Ужесточение мер по профилактике репрофилирования приватизируемых российских промышленных и аграрных предприятий;

4.15. Установление моратория на банкротство любых российских промышленных и аграрных предприятий (реструктуризация или даже списание их задолженности);

4.16. Разработка и реализация комплексной системной стратегии развития российской обрабатывающей промышленности. Проведение (при ее разработке и изменении, а также при разработке и изменении отраслевых стратегий и планов развития) широких консультаций с представителями промышленных предприятий, отраслевых объединений, профильных НИИ, ведущих российских деловых общественных организаций (ТПП РФ, РСПП, Деловая Россия и др.), а также учет передового зарубежного опыта (лучших практик государственного развития промышленности);

---

<sup>10</sup> В настоящее время в российской промышленности существует более порядка 15 тыс. нуждающихся в реновации крупных предприятий, большинство из которых без госфинансирования не смогут провести свою реконструкцию и модернизацию.

4.17. Улучшение межотраслевого сотрудничества и координацию отдельных отраслей (подотраслей); создание и укрепление институтов госуправления, которые станут заниматься межотраслевой координацией;

4.18. Снижение бюрократической нагрузки (упрощение для отечественных промышленников процедур получения разрешений и лицензий);

4.19. Финансирование ресурсо-обеспеченной региональной промышленной политики во всех субъектах РФ (имеющих необходимую производственную инфраструктуру);

4.20. Развитие транспортной и энергетической инфраструктуры;

4.21. Выход России из ВТО.

Одной из важнейших задач (качественных целевых ориентиров) ГПП России должно стать обеспечение технологического суверенитета страны<sup>10</sup>[1]. В современных условиях, крайне важным здесь представляется обеспечить рост существующего «ядра» производственных (промышленных) технологий и их превращение в полноценные конкурентноспособные промышленные производства. При этом, особо приоритетными отраслями в аспекте обеспечения технологического суверенитета должны стать следующие:

- станкоинструментальная промышленность;
- транспортное машиностроение (железнодорожное машиностроение, авиастроение, автомобилестроение, судостроение);
- сельскохозяйственное машиностроение;
- нефте- газо- добывающее машиностроение;
- фармацевтическая и медицинская отрасли промышленности;
- электронная и электротехническая отрасли промышленности;
- химическая промышленность.

Вместе с тем, представляется необходимым совершенствование Федерального закона от 31 декабря 2014 года № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации»<sup>11</sup> [2] (далее – 488-ФЗ) по следующим направлениям:

I. Определить и закрепить следующие важнейшие категории:

- технологический суверенитет РФ;
- российская промышленная продукция;
- производитель российской промышленной продукции.<sup>12</sup>

Для этого необходимо внести в 488-ФЗ следующие изменения:

1. в статье 3:

а) дополнить пунктом 1.1 следующего содержания:

---

<sup>10</sup> При этом, на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ) в 2022 г. достижение технологического суверенитета России было обозначено как один из ключевых принципов развития страны на ближайшие десятилетия. / ПМЭФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://forums.spb.com/about/?lang=ru>

<sup>11</sup> Федеральный закон от 31 декабря 2014 года № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, № 1, ст. 41; 2016, № 27, ст. 4298; 2018, № 27, ст. 3943; 2019, № 31, ст. 4449; 2022, № 18, ст. 3016, № 29, ст. 5235

<sup>12</sup> Необходимость введения в понятийный аппарат 488-ФЗ указанных терминов обусловлена проводимой Правительством России и ФОИВом (являющимся уполномоченным органом РФ в сфере ГПП) работой по подтверждению производства промышленной продукции на территории России и оказания мер господдержки субъектам промышленности (реализуемых через финансовые инструменты и при осуществлении государственных (муниципальных) и корпоративных закупок).



«1.1) технологический суверенитет Российской Федерации – комплекс мер, направленных на обеспечение, развитие и удержание внутри Российской Федерации кадрового, финансового, технологического и материального потенциала, направленного на развитие российской промышленности, в том числе посредством преимущественного использования российской промышленной продукции, материалов, сырья и технологий;»;

б) дополнить пунктами 7.1 и 7.2 следующего содержания:

«7.1) российская промышленная продукция – промышленная продукция, произведенная на территории Российской Федерации, отвечающая всем критериям, установленным Правительством Российской Федерации в соответствии с п. 2 ч. 1 ст. 6

настоящего Федерального закона, и включенная в реестр российской промышленной продукции в соответствии со ст. 17.1 настоящего Федерального закона»;

«7.2) производитель российской промышленной продукции – юридическое лицо и индивидуальный предприниматель, которые осуществляют на территории Российской Федерации производство промышленной продукции, включенной в реестр российской промышленной продукции»;

II. В число задач ГПП включить:

– обеспечение технологического суверенитета России;

– стимулирование российских промышленных субъектов к наращиванию объема технологических операций, осуществляемых на территории России, развитию промышленной кооперации и увеличению доли российских компонентов в производимой продукции;

– стимулирование преимущественного приобретения российской промышленной продукции.

Для этого необходимо внести в 488-ФЗ следующие изменения в части 2 статьи 4:

1. В пункте 8 после слов «национальной экономики» дополнить словами «и технологического суверенитета Российской Федерации;»;

2. Дополнить пунктами 9 и 10 следующего содержания:

«9) стимулирование преимущественного приобретения российской промышленной продукции при реализации инвестиционных проектов с государственной поддержкой, при закупках товаров, работ и услуг, указанных в части 1 статьи 18 настоящего Федерального закона, перед промышленной продукцией иностранного производства (в том числе в случае выполнения в ходе указанных проектов работ и оказания услуг с использованием промышленной продукции)»;

«10) стимулирование субъектов в сфере промышленности по созданию промышленного производства, наращиванию числа технологических операций, осуществляемых на территории Российской Федерации, развитию промышленной кооперации и увеличению доли отечественных компонентов в составе производимой продукции.».

III. Скорректировать некоторые существующие и ввести дополнительные полномочия Правительства РФ и профильных ФОИВов в сфере промышленной политики. Для этого необходимо внести в 488-ФЗ (в статью 6) следующие изменения:

1. в части 1:

а) пункт 2 изложить в следующей редакции:

«2) утверждает критерии подтверждения производства российской промышленной продукции»;

б) в пункте 10 слова «произведенной в Российской Федерации промышленной продукции» заменить словами «российской промышленной продукции»;

в) пункт 11 изложить в следующей редакции:

«11) утверждает порядок отнесения промышленной продукции к промышленной продукции, не имеющей аналогов российской промышленной продукции»;

г) в пункте 12 слова «произведенной в Российской Федерации промышленной продукции» заменить словами «российской промышленной продукции»;

д) пункт 13 изложить в следующей редакции:

«13) утверждает правила формирования и ведения реестра российской промышленной продукции, состав сведений, включаемых в реестр, порядок включения таких сведений в реестр и исключения их из реестра, включая размещение информации о производителях российской промышленной продукции, в отношении которой выявлены факты несоответствия критериям, установленным Правительством Российской Федерации в соответствии с пунктом 2 части 1 статьи 6 настоящего Федерального закона, порядок предоставления сведений, включаемых в реестр»;

е) дополнить пунктом 14 следующего содержания:

«14) утверждает перечень работ (услуг), при выполнении (оказании) которых устанавливается минимальная доля используемой российской промышленной продукции, минимальные доли российской промышленной продукции, которая должна быть использована при оказании услуг (выполнении работ) из соответствующего перечня.»;

2. в части 3:

а) в пункте 6 слова «произведенной в Российской Федерации промышленной продукции» заменить словами «российской промышленной продукции»;

б) пункт 7 изложить в следующей редакции:

«7) осуществляет ведение реестра российской промышленной продукции»;

IV. Расширение (усиление) государственных мер стимулирования деятельности в сфере промышленности. Для этого необходимо внести в 488-ФЗ следующие изменения: в части 1 статьи 9 после слов «предоставления государственных и муниципальных преференций» дополнить словами «, установления приоритета российской промышленной продукции перед продукцией, произведенной на территории иностранных государств, при проведении закупок товаров (работ и услуг), содержащихся в частях 1 и 2 статьи 18 настоящего Федерального закона»;

V. Изменить правовой статус государственной информационной системы промышленности в части целей ее функционирования, задач и эксплуатации. Для этого необходимо внести в 488-ФЗ следующие изменения:

1. В статье 3 в пункте 11 после слов «федеральная государственная информационная система» дополнить словами «, созданная в целях обеспечения проведения государственной промышленной политики Российской Федерации»;

2. В части 1 после слов «полномочий федеральных органов исполнительной власти по стимулированию деятельности в сфере промышленности» дополнить словами «, в том числе по созданию в России условий для импортозамещающего производства промышленной продукции»;

3. Часть 3 дополнить пунктом 6 следующего содержания:

«6) учет востребованности информационных ресурсов и сервисов государственной информационной системы промышленности и опыта пользователей при взаимодействии с государственной информационной системой промышленности при осуществлении ее модернизации»;

4. Часть 4 дополнить пунктами 13 и 14 следующего содержания:

«13) о российской промышленной продукции, включенной в реестр российской промышленной продукции, предусмотренный статьей 17.1 настоящего Федерального закона;

«14) о потребностях в импортозамещаемой промышленной продукции»;

VI. Расширение (усиление) господдержки субъектов деятельности в сфере промышленности в области внешнеэкономической деятельности. Для этого необходимо

внести в 488-ФЗ (в статью 17) следующие изменения:

1. в абзаце первом слова «произведенной на территории Российской Федерации промышленной продукции» заменить на слова «российской промышленной продукции»;

2. в пунктах 1-3 слова «промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации» заменить на слова «российской промышленной продукции»;

3. дополнить статьей 17.1 следующего содержания:

«Статья 17.1 Реестр российской промышленной продукции

а) В целях расширения использования российской промышленной продукции, а также в целях оказания в отношении российских промышленных субъектов,

осуществляющих производство промышленной продукции, мер стимулирования промышленной деятельности в России создается реестр российской промышленной продукции (далее – реестр).

б) В реестр включаются сведения о промышленной продукции, которая соответствует критериям, установленным Правительством Российской Федерации.

в) Правила формирования и ведения реестра, состав сведений, включаемых в реестр, критерии отнесения промышленной продукции к российской промышленной продукции для целей включения в реестр, порядок включения таких сведений в реестр и исключения их из реестра, включая размещение информации о производителях российской промышленной продукции, в отношении которой выявлены факты несоответствия критериям, установленным Правительством Российской Федерации в соответствии с пунктом 2 части 1 статьи 6 настоящего Федерального закона, порядок предоставления сведений, включаемых в реестр, порядок принятия решения о включении таких сведений в реестр устанавливаются Правительством Российской Федерации.

г) Производитель российской промышленной продукции имеет право на получение и использование в рекламных целях логотипа образца, установленного Правительством Российской Федерации. При исключении российской промышленной продукции из реестра использование логотипа считается недействительным.»

VII. Расширение (усиление) мер господдержки создания и развития в России промышленного производства, осуществляемые при осуществлении госзакупок товаров для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Для этого необходимо внести в № 488-ФЗ (в статью 18) следующие изменения:

1. В наименовании статьи слова «промышленной продукции на территории Российской Федерации» заменить на слова «российской промышленной продукции»;

2. Часть 1 изложить в следующей редакции:

«1. При осуществлении государственных закупок, закупок отдельными юридическими лицами (указанными в Федеральном законе от 18 июля 2011 года № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»), а также закупок в рамках реализации инвестиционных проектов с государственной поддержкой устанавливается приоритет российской промышленной продукции над продукцией, произведенной в зарубежных странах»;

3. Дополнить частью 1.1 следующего содержания:

«1.1. Обеспечение приоритета российской промышленной продукции при осуществлении закупок работ и услуг, указанных в частях 1 и 2 настоящей статьи, осуществляется путем установления минимальной доли российской промышленной продукции, которая должна быть использована при выполнении соответствующих работ и оказании соответствующих услуг. Перечень работ (услуг), при выполнении (оказании) которых устанавливается минимальная доля используемой российской промышленной продукции, минимальные доли российской промышленной продукции, которая должна

быть использована при оказании услуг (выполнении работ) из соответствующего перечня, порядок определения минимальной доли и контроля за ее достижением утверждается Правительством Российской Федерации.»;

4. В абзаце 1 части 2 слова «промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации» заменить на слова «российской промышленной продукции».

VIII. Повышение объема Фонда развития промышленности (далее – ФРП) до 2 трлн. руб. (что соответствует величине годового минимально необходимого финансирования российского промышленного комплекса), а также введение льготного кредитования ФРП вышеуказанными системообразующими банками с госучастием (под 1-2% годовых).

IX. Расширение в 488-ФЗ перечня инфраструктурных промышленных отраслей, в которых предусмотрены специальные налоговые льготы для инвесторов до всех инфраструктурных промышленных отраслей.

Принятие предлагаемых выше изменений в 488-ФЗ:

– не повлечет увеличения расходов федерального бюджета РФ и бюджетов субъектов РФ;

– не повлияет на достижение целей госпрограмм Российской Федерации;

– соответствует положениям Договора от 29 мая 2014 г. о ЕАЭС, а также положениям иных международных договоров РФ;

– не повлечет негативных социально-экономических, финансовых и иных последствий.

Вместе с тем, для эффективной реализации государственной промышленной политики (в частности, всех предложенных выше мер) целесообразно установить конкретные механизмы государственной координации и госконтроля (государственную систему мониторинга) за ее реализацией (за достижением ее целей и решением ее задач).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://forums.pb.com/about/lang=ru>, Петербургский международный экономический форум (ПМЭФ), 2022 г.,

2. Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, № 1, ст. 41; 2016, № 27, ст. 4298; 2018, № 27, ст. 3943; 2019, № 31, ст. 4449; 2022, № 18, ст. 3016, № 29, ст. 5235 Федеральный закон от 31.12.2014 года № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОКРАЩЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ПРОЦЕССЕ АБСОРБЦИОННО-ДЕСОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ГАЗА ОТ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

*Пикулин Ю.Г.,*

*к.т.н., доцент Московского политехнического университета*

*SPIN-код: 9997-5746, AuthorID: 692540*

*Аннотация.* В статье представлен процесс регенерации хемосорбента при абсорбционно-десорбционной очистке газа от диоксида углерода и подробно рассмотрены факторы, влияющие на режим энергопотребления изучаемого процесса. Приведены результаты расчёта энергозатрат при регенерации хемосорбента для проведения процесса абсорбции с изменением степени карбонизации раствора от 0,1 до 0,48, в которых обнаружено наличие минимума энергопотребления. В данной работе сделан сравнительный анализ данных по энергозатратам данного процесса и ранее опубликованных результатов.

*Ключевые слова:* абсорбция, регенерация хемосорбента, энергозатраты, обратимый процесс, температура, давление, минимальные затраты.

*Annotation.* The article describes the process of chemosorbent regeneration during absorption-desorption purification of gas from carbon dioxide and considers the factors affecting the energy consumption regime of this process. The author represents the calculated results of energy consumption in the absorption process of the chemosorbent regeneration, given process carrying out with exchanging degree of carbonization solution from 0.1 to 0.48. There were detected the presence of a minimum energy consumption in these results. In this paper the author made a comparative analysis of data on the energy consumption of this process and previously published results.

*Keywords:* absorption, regeneration of chemo sorbent, energy consumption, reversible process, temperature, pressure, minimum costs.

Абсорбционные процессы широко применяются в химической и смежных отраслях промышленности [1, 2].

Одной из областей применения абсорбционных процессов является очистка газа от примесей вредных компонентов, осуществляемая с целью удаления примесей, недопустимых при последующей переработке газов (например, очистка нефтяных и коксовых газов от сероводорода, азотоводородной смеси для синтеза аммиака от  $CO_2$  и  $CO$ , осушка сернистого газа в производстве серной кислоты контактным способом и т.п.), санитарная очистка выпускаемых в атмосферу отходящих газов (например, очистка топочных газов от  $SO_2$ ; абгаза от газообразного хлора после его конденсации, от фтористых соединений газов при производстве минеральных удобрений и т.п.). Поглощаемый компонент обычно используют, поэтому его выделяют при десорбции и направляют на соответствующую переработку.

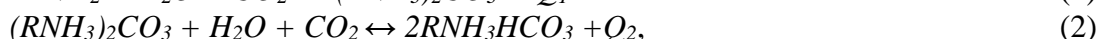
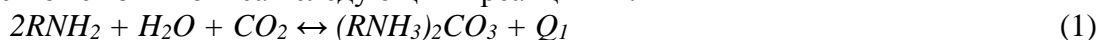
Обычно абсорбция более предпочтительна в тех случаях, когда не требуется 100 %-го извлечения компонента. В абсорбционных процессах массообмен происходит на поверхности контакта фаз, поэтому абсорберы должны иметь развитую контактирующую поверхность.

В качестве примера рассмотрим абсорбционную очистку промышленных или отходящих газов от  $CO_2$ , которая осуществляется по технологии конкретного производства. Сначала широкое распространение получила водная очистка газа под давлением [2]. Основной её недостаток – большой расход электроэнергии вследствие низкой растворимости  $CO_2$  в воде. Обычно водной промывки недостаточно и требуется доочистка другими способами, например, щелочными растворами. При этом протекает хемосорбция<sup>13</sup> и абсорбируемый компонент связывается в жидкой фазе с образованием химического соединения.

Затем все чаще стали применяться процессы очистки газов от  $CO_2$  [2] растворами моноэтаноламина (МЭА) и поташа ( $K_2CO_3$ ). Используемые хемосорбенты обладают высокими показателями абсорбционной ёмкости и селективности, но имеют серьезные недостатки:

- большой удельный расход при высокой концентрации диоксида углерода в исходной смеси;
- значительные энергозатраты на регенерацию.

Способ МЭА очистки основан на том, что водные растворы МЭА образуют с диоксидом углерода карбонаты и гидрокарбонаты, которые при температуре выше  $100^\circ C$  диссоциируют, выделяя  $CO_2$ . На этом основан процесс регенерации МЭА растворов. Процесс может быть описан следующими реакциями:



где  $R$  – радикал  $OHCH_2CH_2-$ .

Как следует из реакций, 1 моль амина связывает 1 моль диоксида углерода. Степень карбонизации насыщенного раствора МЭА при атмосферном давлении составляет 0,4–0,5, а при давлении 2,5–3,0 МПа – 0,6–0,75.

Для очистки от  $CO_2$  применяют водный раствор МЭА с его концентрацией до 20 % масс. Растворы более высокой концентрации использовать нецелесообразно, так как резко усиливается коррозия оборудования, ускоряется процесс осмоления поглотителя и увеличивается вязкость раствора, что ухудшает смачивание насадки и снижает коэффициент абсорбции.

Растворы МЭА обладают высокой поглотительной способностью даже при малых парциальных давлениях  $CO_2$  в исходном газе, следовательно, способ пригоден для очистки газов и при атмосферном давлении, например, для санитарной очистки отходящих газов. Следует отметить, что при МЭА очистке основные энергозатраты связаны с регенерацией абсорбента.

Основными характеристиками стадии очистки газа являются давление абсорбции и регенерации, температура, концентрация раствора, степень карбонизации насыщенного и регенерированного раствора.

Особенности технологии очистки зависят от общей технологической схемы конкретного производства. Например, в производствах аммиака и водорода с низкотемпературной конверсией оксида углерода очистку от  $CO_2$  проводят под давлением 1,0–3,0 МПа до остаточного содержания диоксида углерода 0,01–1 % с последующей тонкой очисткой от  $CO$  и  $CO_2$  метанированием.

На рисунке 1 [3] приведена однопоточная циркуляционная схема (называемой «классической») процесса абсорбционно-десорбционной очистки газа от диоксида углерода. Очищаемый газ входит снизу в абсорбер 1, в верхнюю часть которого подают регенерированный раствор абсорбента. Из абсорбера 1 раствор с помощью насоса 2 через теплообменник 3 подают в регенератор 4. Раствор, проходя сверху вниз регенератора 4, нагревается за счёт теплоты парогазовой смеси (ПГС), образующейся в кипятильнике 5.

<sup>13</sup> Хемосорбция – абсорбция, сопровождаемая химической реакцией.

Несконденсированную в регенераторе 4 ПГС направляют в дефлегматор 6, после которого отделяют десорбированный из раствора газообразный  $CO_2$  от флегмы, которую возвращают в верхнюю часть регенератора. Регенерированный раствор из нижней части регенератора направляют через теплообменник 3 и водяной холодильник 8 с помощью насоса 7 в абсорбер.

В современных технологических линиях мощностью 1360 т аммиака в сутки МЭА очистка проводится по циркуляционной схеме с разделёнными потоками поглотительного раствора.

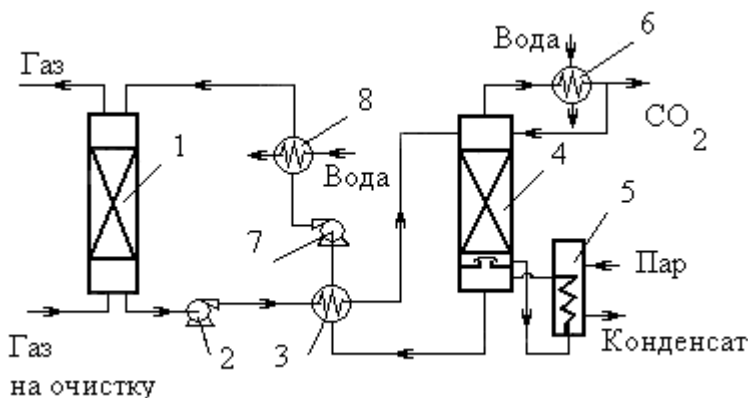


Рис. 1. Схема однопоточной циркуляционной абсорбционно-десорбционной установки очистки газа от диоксида углерода («классическая»): 1 – абсорбер; 2, 7 – насосы; 3 – теплообменник; 4 – регенератор; 5 – кипятильник; 6 – дефлегматор; 8 – холодильник

МЭА очистка за счёт существенной абсорбционной ёмкости позволяет проводить почти полную абсорбцию  $CO_2$  из газа при использовании аппаратуры с меньшими размерами.

В циркуляционных схемах абсорбент после прохождения абсорбции направляется на стадию десорбции поглощённого газа.

Десорбция осуществляется за счёт сдвига равновесия газ – жидкость в сторону уменьшения растворимости газа одним из следующих способов (или их сочетанием):

- снижением общего давления до атмосферного или более низкого;
- снижением парциального давления газа над раствором, что достигается отдувкой газа каким-либо другим газом, либо парами абсорбента (например, при его кипении);
- повышением температуры, что в подавляющем большинстве практически важных случаев приводит к снижению растворимости.

Преимуществами циркуляционных методов являются:

- снижение расхода абсорбента (восполняются только его потери),
- возможность выделения в чистом виде хорошо растворимых газов.

Однако при этом возрастает расход энергии и усложняется аппаратурно-технологическое оформление процесса.

К циркуляционным процессам относится, в частности, процесс очистки газов от диоксида углерода растворами МЭА.

Особенности технологической схемы МЭА очистки зависят в значительной мере от технологической схемы производства аммиака. При абсорбции под давлением насыщенный раствор дросселируют только после теплообменников (непосредственно перед регенератором), иначе при повышенной температуре начинается десорбция газов, ухудшающая теплопередачу; при этом появляются газовые мешки и усиливается коррозия в точках отрыва пузырьков газа. Насыщенный раствор должен направляться в теплообменники по трубному пространству снизу-вверх; в верхних точках

теплообменников предусматриваются продувочные линии с направлением газа в регенератор или на сжигание.

В случае абсорбции под давлением возможны различные варианты десорбции горючих примесей. Целесообразно проводить этот процесс путём снижения давления. Полное удаление поглощённых примесей из абсорбента происходит при нагревании раствора до температуры кипения. Реализован вариант получения чистого диоксида углерода, основанный на отводе его из регенератора двумя потоками [2, 4]. Через верх регенератора уходит часть  $CO_2$  и все примеси, а несколько ниже (на 2-й–3-й тарелке) отбирается чистый диоксид углерода.

Поглощение  $CO_2$  водным раствором МЭА сопровождается протеканием обратимых химических реакций (1) и (2).

При увеличении температуры равновесие химических реакций, протекающих при абсорбции, сдвигается влево: происходит десорбция  $CO_2$  и, соответственно, – регенерация МЭА. Десорбцию диоксида углерода осуществляют при нагревании до температуры кипения. При этом часть воды испаряется и образующийся водяной пар способствует отдувке растворённого диоксида углерода, являясь десорбирующим агентом.

Для регенерации необходимо количество теплоты, которое можно определить из уравнения теплового баланса процесса:

$$Q = Q_{\text{дес}} + Q_{\text{н}} + Q_{\text{отд}} + Q_{\text{п}}, \quad (3)$$

где  $Q_{\text{дес}}$  – теплота десорбции  $CO_2$  (численно равна теплоте абсорбции  $\Delta H$ );  $Q_{\text{н}}$  – теплота для нагревания раствора до температуры регенерации;  $Q_{\text{отд}}$  – теплота для образования отдувочного пара (испарение воды), уходящего через верх регенератора при отгонке  $CO_2$ ;  $Q_{\text{п}}$  – теплотери в окружающую среду (обычно не более 5 %).

Для сокращения этого расхода и снижения стоимости очистки в промышленных условиях стремятся наиболее полно рекуперировать теплоту горячего регенерированного раствора,  $CO_2$  и водяного пара. Тепловые потери в окружающую среду снижают путём теплоизоляции горячей аппаратуры и коммуникаций. Расчёт обычно проводят с учётом удельной теплоты (в расчёте на  $1 \text{ м}^3 CO_2$ ) [2]:

$$q = q_{\text{дес}} + q_{\text{н}} + q_{\text{отд}} = \Delta H + (C_p \cdot \Delta t_{\text{кип}}) / \Delta x + r_2 \cdot \Phi_2, \quad (4)$$

где  $\Delta t_{\text{кип}}$  – разность температур кипения раствора МЭА при степенях карбонизации регенерированного раствора на выходе из регенератора и на входе в него, соответственно; индекс 2 соответствует условиям выхода раствора из регенератора, т.е. при наибольшей температуре.

При анализе входящих в приведённое уравнение параметров можно видеть, что первое слагаемое зависит от концентрации диоксида углерода в насыщенном растворе: чем больше концентрация, тем больше величина теплового эффекта. Третье слагаемое зависит от давления, т.к. от него зависит флегмовое число. Наиболее сложная ситуация складывается со вторым слагаемым, поскольку в нём присутствуют два показателя: разность температур и разность концентраций диоксида углерода в растворе до и после регенерации. Экспериментально было определено, что концентрация диоксида углерода определяется температурой кипения раствора абсорбента. Поэтому разность температур пропорциональна разности концентраций диоксида углерода в насыщенном и регенерированном растворах. При работе абсорбционной установки для очистки отходящего газа практически при атмосферном давлении степень карбонизации насыщенного раствора не превышает 0,5 [2], поэтому разность концентраций остается практически постоянной величиной или изменяется незначительно. Температура кипения раствора зависит, в том числе, не только от концентрации раствора МЭА (моноэтаноламина) и концентрации растворённого диоксида углерода, но также и от давления в регенераторе. В связи с этим возникает необходимость оценки возможности влияния давления на снижение величины удельных энергозатрат.



Для расчёта величины  $q$  автором были получены эмпирические уравнения для расчёта величин  $\Delta H$ ,  $C_p$ ,  $t_{кип}$ , [5] и  $r$ . Затем для области изменения степени карбонизации насыщенного раствора МЭА при атмосферном давлении ( $\alpha < 0,5$ ) при произвольных, но постоянных величинах  $\Delta x$  рассчитывали величину удельных тепловых затрат  $q$  [6]. Результаты расчёта приведены на рисунке 2. Можно видеть возрастающую зависимость при увеличении давления, которая превращается в уменьшающуюся при превышении определённого давления. Минимальное значение удельных энергозатрат, как показали экспериментальные исследования, достигаются при минимально возможном давлении регенерации абсорбента в промышленных условиях, обеспечиваемым минимальными вложениями капитальных затрат. Причём, разница минимальных значений энергозатрат при различных значениях изменения степени карбонизации  $\alpha$  (верхняя кривая соответствует изменению  $\alpha$  от 0,1 до 0,48; нижняя – от 0,1 до 0,2) составляет не более 15 %.

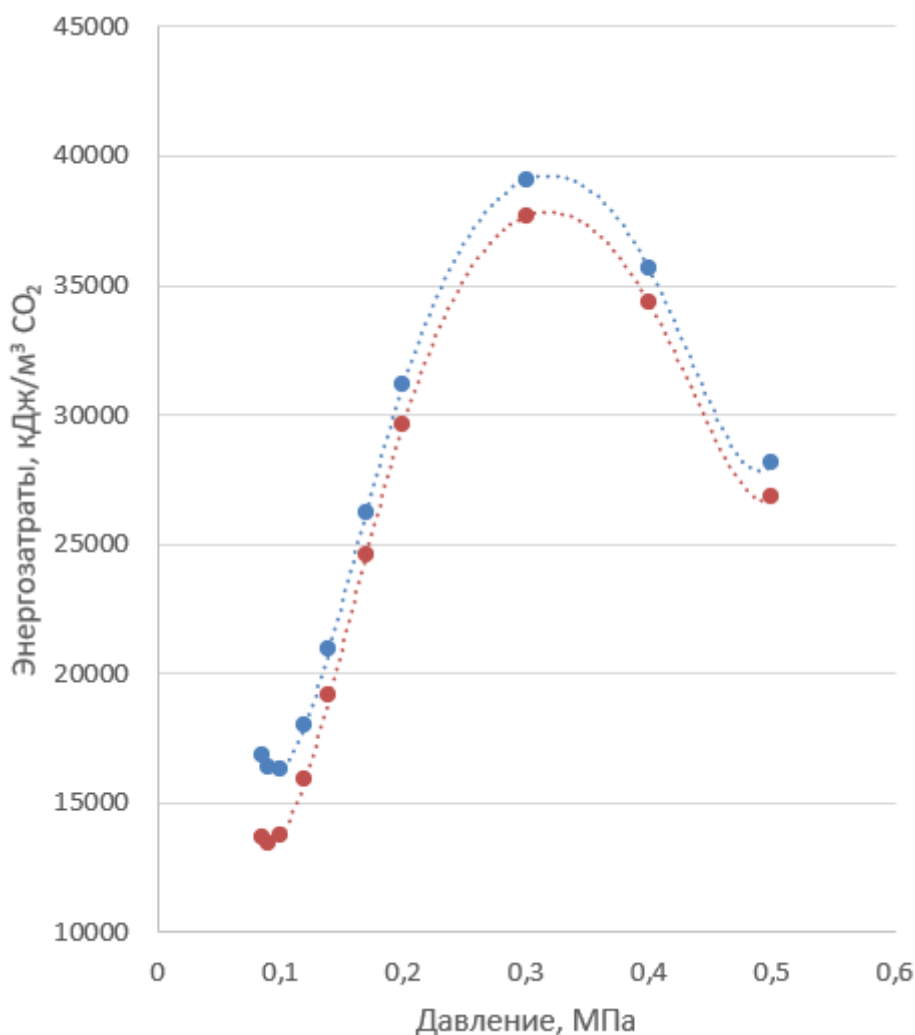


Рис. 2. Расчетные данные по энергозатратам на процесс регенерации хемосорбента для различных диапазонов изменения степени карбонизации  $\alpha$  раствора: верхняя кривая – для изменения  $\alpha$  от 0,48 до 0,1; нижняя кривая – для изменения  $\alpha$  от 0,2 до 0,1.

При расчёте удельного расхода теплоты на регенерацию в оптимальных условиях [7] – 115 °С и 0,17 МПа – по уравнению [8, 9] получена величина в 21,3 МДж/м³  $CO_2$ , которая практически совпадает с приведёнными на рисунке 2 величинами. Следовательно, можно сделать вывод о достоверности выполненных расчётов, результаты которых отображены на рисунке 2. Исследуя левую часть приведённых на рисунке 2 зависимостей, можно сделать

вывод о возможности сокращения удельных энергозатрат примерно на 20-25 % по сравнению с приведённой величиной исследуемого показателя для проведения процесса регенерации насыщенного раствора хемосорбента при поддержании минимального давления в промышленных условиях без установки дополнительного оборудования. В итоге достигаются аналогичные показатели энергозатрат, как и при использовании смешанного водно-органического хемосорбента [10].

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать вывод о целесообразности существенного сокращения энергозатрат на процесс абсорбционно-десорбционной очистки газа с применением хемосорбента МЭА при осуществлении процесса его регенерации с минимально допустимым в промышленных условиях давлением без дополнительных капитальных вложений на стадии регенерации хемосорбента.

**Литература:**

1. Рамм В.М. Абсорбция газов. – М.: Химия, 1976. – 655 с.
2. Очистка технологических газов / Под ред. Т.А. Семеновой и И.Л. Лейтеса. – М.: Химия, 1977. – 488 с.
3. Бондарева Т.И. Утилизация диоксида углерода в промышленности / Т.И. Бондарева, Ю.Г. Пикулин // Экология и промышленность России. – 2003. – Январь. – С. 38–40.
4. Кузнецов А.А., Судаков Е.Н. Расчёты основных процессов и аппаратов переработки углеводородных газов: Справочное пособие. – М.: Химия, 1983. – 224 с.
5. Пикулин Ю.Г. К вопросу оптимизации процесса регенерации карбонизованного абсорбента // В сборнике: Новое слово в науке: стратегии развития. Сборник материалов Международной научно-практической конференции (23.09.2021). Чебоксары: "ЦНС "Интерактив плюс", 2021. – С. 118-119.
6. Кафаров В.В., Мешалкин В.П., Гурьева Л.В. Оптимизация теплообменных процессов и систем. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 192 с.
7. Рыженко Л. Опыт двухлетней работы суходолёной промышленности на моноэтаноламине // Холод. техника. 1954. – № 1. – С. 17-21.
8. Пименова Т.Ф., Гродник М.Г. Условия обеспечения минимального тепла в десорбере // Холод. техника. – 1964. – № 3. – С. 47-49.
9. Пименова Т.Ф. Оптимальный режим производства углекислого газа // Холод. техника. – 1960. – № 6. – С. 41-45.
10. Пикулин Ю.Г., Костина П.С. Определение энергозатрат на регенерацию смешанного хемосорбента // Сборник: Научное образовательное пространство: перспективы развития. Сборник материалов Международной научно-практической конференции (09.04.2018). Чебоксары: "ЦНС "Интерактив плюс", 2018. – С. 207-208.

**РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АСПЕКТА В ВОСПИТАНИИ САМОСОЗНАНИЯ КАК  
ВАЖНЕЙШЕГО ЭТАПА В РАЗВИТИИ ОБЩЕСТВА**

**Воронина В.Э.**

*Руководитель редакционно-издательского отдела, к.ф.-м.н.*

*Институт экономики и управления в промышленности*

*E-mail: voronina@rosinstitut.ru*

*Spin-код: 2784-1485, Author ID: 721024*

**Аннотация.** В статье говорится об истории развития экологии как науки и рассматривается процесс экологизации наук как необходимый этап развития общества. Показаны основные формы экологизации и способы претворения этой задачи в жизнь на всех уровнях. Данная работа отмечает необходимость переориентации науки в направлении синтеза с другими отраслями культуры и материального производства для предотвращения разрушения биосферы и управления естественными системами было на основе экологических знаний и в соответствии с объективными законами природы.

**Ключевые слова:** разрушения биосферы, биокосные системы, экологизация науки, формы и способы экологизации, экологическая личность, экологическое сознание.

**THE ROLE OF THE ENVIRONMENTAL ASPECT IN THE EDUCATION OF SELF-  
AWARENESS AS THE MOST IMPORTANT STAGE IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY**

Voronina V.E.

Head of the Editorial and Publishing Department, Ph.D.

Institute of Economics and Management in Industry

**Annotation.** The article talks about the history of the development of ecology as a science and considers the process of ecologization of sciences as a necessary stage in the development of society. The author presents the main forms of ecologization and ways of implementing this task at all levels. This work notes the necessity to reorient science towards synthesis with other branches of culture and material production in order to prevent the destruction of the biosphere and manage natural systems based on ecological knowledge and in accordance with objective laws of nature.

**Keywords:** destruction of the biosphere, bio-bone systems, ecologization of science, forms and methods of ecologization, ecological personality, ecological consciousness.

В настоящее время отношение «природа и общество» определяется тесной зависимостью от отношения человека к природе. Любое фундаментальное открытие в какой-либо области знаний, а также его дальнейшее практическое применение могут вызвать серьезные изменения в окружающей среде и, соответственно, оказать колоссальный эффект на всю планету в целом. При этом большое значение имеет связь

между фундаментальными науками физико-химического цикла, техническими науками и науками, изучающими биосферу и отдельные биогеоценозы.

Образование было необходимо человеку для освоения и приспособления окружающей среды для выживания, а также обеспечения безопасности и создания комфортных условий его существования. Сейчас для достижения данной цели необходимо и настоятельно обучать заботе о природе. Человек должен обучаться не только тому что и как взять у природы, но и тому, что ей нужно отдавать. Современный подход невозможен без просвещенного, высокообразованного специалиста, воспитанного как новая «экологическая личность» с развитым экологическим сознанием. Будучи частью Вселенной и ощущая неразрывную связь с природой, человек должен осознавать и неумолимо претворять в жизнь идею о том, что для решения экологических проблем нужно:

- 1) сокращение потребления;
- 2) изменения образа жизни человека;
- 3) обращение интересов в духовную сферу, в область искусства и обогащающего общения.

Данными вопросами по развитию окружающей среды занимается экология [1].

Выделение экологии в самостоятельную науку связано с появлением в XIX веке эволюционного учения Ч. Дарвина о происхождении видов, указывающим на взаимозависимость и взаимовлияние всех форм живой и неживой природы. При исследовании эволюции живых организмов, Э. Геккель, немецкий зоолог, создает новую науку, изучающую все взаимосвязи в природе. Зарубежные и русские ученые усиленно развивают эту науку, обнаруживая все новые и новые доказательства взаимосвязи мертвой и живой природы. Появляются новые термины: биоценоз и биотоп. Но на данном этапе развития науки «Экологии» человек, как одухотворенное существо, как бы отделен от растительного, животного и минерального царств, то есть представление о единстве живых организмов и условий среды не является доминирующим мировоззрением.

Начало XX века. Это переломный момент для развития экологии. В.И. Вернадский обнаруживает обратное влияние «живого вещества» на «косную» природу и формирование «биокосных природных тел». Это дает толчок «комплексным исследованиям» экосистемы с развитием новых направлений и упрочением экосистемной теории. Воздействие человека на природу становится основополагающим объектом изучения в экологии [2].

Вторая половина XX столетия. Неразумная власть человека над природой грозит экологическим кризисом, что вызывает озабоченность мирового сообщества. В экологии формируется биоцентрическое направление, где осознается роль человека как части природы и его зависимость от ресурсов планеты и природных процессов.

При дальнейшем развитии экологии как науки предметом ее изучения становятся и человек, и экология всех слоев общества, и совокупность взаимосвязей в природных экосистемах, постепенно «выходя за рамки» биологии. Одновременно модернизируется и совершенствуется инструментарий, изучающий экосистемы и биосферу в целом, и системный анализ становится методической основой экологии, превращая ее в интегрированную науку, исследующую общие закономерности, справедливые как для природы, так и для общества.

Основные задачи современной экологии:

- наблюдение и изучение изменений в биокосных системах Земли,
- разработка рекомендации по управлению этими изменениями;
- поиск путей сохранения биосферы;
- изучение законов функционирования природных и антропогенных экосистем,

- управление природными, антропогенными системами и человеческим обществом в соответствии с законами природы, а не вопреки им;
- поиск гармонии между экономическими и экологическими интересами человека, между оптимальными формами природы и человеческого общества.

С увеличением роста социальных проблем, раскрытия несостоятельности и варварского характера существующих общественных систем все более значительная часть человечества, особенно молодежь, начинают осознавать опасность экологического кризиса, катастрофических преобразований планетарной системы и понимать необходимость изменений, а также поиска иных путей решения назревшего кризиса.

Социальные перемены претворяются в жизнь на трех уровнях: индивидуальном, национальном и глобальном. Поэтому для того, чтобы предотвратить разрушение биосферы необходимо на всех уровнях стремиться к тому, чтобы эксплуатация природных ресурсов была рациональной, чтобы управление естественными системами было на основе экологических знаний и в соответствии с объективными законами природы.

В.И. Вернадский отмечал, что течение событий будущего может быть определено волей и разумом человека, планета вступит в новый этап эволюции – ноосферу – эру, управляемую человеческим разумом, гарантирующую прогрессивное развитие на основе экологически грамотного использования и приумножения природных ресурсов [3]. Наука обретает тенденцию экологизации и переориентированная наука вступает в эру ноосферы.

Основные предпосылки возникновения ноосферы (по Вернадскому В.И.)[4]:

- расселение *Homo sapiens* по всей поверхности планеты и его победа в соревновании с другими биологическими видами;
- развитие всепланетных систем связи, создание единой для человечества информационной системы;
- открытие таких новых источников энергии, как атомная, после чего деятельность человека становится важной геологической силой;
- победа демократий и доступ к управлению широких народных масс;
- всё более широкое вовлечение людей в занятия наукой, что также делает человечество геологической силой.

Характерной особенностью работ Вернадского В.И. является исторический оптимизм: единственное доказательство существования прогресса он видел в необратимом развитии научного знания.

Термин «экологизация» включает в себя несколько понятий [5]:

- 1) Проникновение экологических идей во все стороны общественной жизни.
- 2) Путь общественного развития, учитывающий глобальные экологические ограничения в сочетании с хозяйственными начинаниями, технологиями и техники на окружающую человека среду и природу. В конечном итоге, модель общественного развития рассчитывается на сохранение возможности существования и развития длинной цепи поколения людей в рамках закона «единства «организм – среда»» и правила соотношения условий природной среды к генетической предопределенности организма человека, указывающих, что резкое антропогенное изменение среды жизни на Земле приведет к неминуемому вымиранию человечества.
- 3) Процесс неуклонного и последовательного внедрения новейших систем технологических, управленческих и других решений, позволяющих повысить эффективность использования естественных ресурсов и условий наряду с улучшением или хотя бы сохранением качества природной среды на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Экологизация – это наиважнейшее требование современности. Основные формы экологизации:

- развиваются науки, переходные от экологии к другим наукам биологического цикла, к наукам о Земле, к наукам физико-химического цикла, к техническим и сельскохозяйственным наукам.
- включение курса экологического образования во все гуманитарные науки, в частности, филологических наук, с целью развития «экологического сознания»;
- освоение «культуры безопасности»;
- воспитание «экологической личности».

«Экологическое сознание» и его дальнейшее развитие подразумевают признание необходимости сохранения, а также дальнейшего совершенствования, соблюдения и выполнения всех правил нравственного кодекса общественного поведения. Люди должны четко разграничивать истинные добродетели (добро) и истинные пороки (зло) [6].

**Основные задачи экологизации кругозора:**

- приобретение знаний, показывающих связь экологических отношений с экономикой, научно-техническим прогрессом, политикой, правом;
- формирование ответственности за сохранность природы;

Выполнение этих основных задач возможно при наличии сложного системного образования, высота и зрелость уровня которого определяется осознанием ответственности.

**Ответственность** – философско-социологическое понятие, отражающее исторически конкретный характер, во-первых, отношений между субъектами ответственности (в диапазоне от личности до общества) с точки зрения сознательного осуществления предъявляемых к ним взаимных требований и, во-вторых, их отношения к объективным потребностям общественного развития. У индивида ответственность формируется как результат господствующих в обществе требований, норм, законов, с которыми человек должен соизмерять свои поступки. Усвоив диктуемые временем требования, нормы, законы, человек приобретает личные убеждения, которые становятся основой мотивации его поведения. Таким образом, поведение регулируется одновременно и обществом, и самой личностью – ее внутренним долгом, совестью, честью [7].

В настоящее время **экологическая ответственность** определяется:

- осознанием необходимости экономии природных ресурсов, то есть экономической ответственностью;
- пониманием важности создания малоотходных и безотходных технологий, то есть с ответственностью за развитие и внедрение в производство науки и техники;
- настраивание и установка на соблюдение природоохранного законодательства, то есть с правовой ответственностью, и т. д.

Высокий уровень развития современной науки позволяет жить в гармонии с природой. И человек, по мере развития своего экологического сознания и осознания своей ответственности постепенно должен восстанавливать нарушенный баланс и достигать согласия с природой. Современное материальное производство со всеми достоинствами и недостатками по существу является преломлением достоинств и недостатков научного познания, его конкретно-исторических особенностей. Технический прогресс обуславливает тип общества, в котором мы живем, а технологические структуры, базирующиеся на достижениях науки, реально изменяют образ и качество жизни людей. Таким образом, экологизированное общество может создаваться только на основе экологизированной науки. И, соответственно, перед наукой, встают новые задачи:

- изучение адаптации биосферы к условиям, созданным человеком;
- изучение механизмов и возможностей адаптации самого человека к изменяющейся среде;
- выяснение новых системных закономерностей, которые порождены соединением в целостную систему первичной биосферы и индустриально-технических элементов.

Наука способствует прогрессу общества совместно с другими отраслями культуры и материального производства, а не является отраслью, кардинально отличающейся от всех остальных. Обеспечение целостности познания требует переориентации науки в направлении синтеза с другими отраслями культуры и материального производства. Такой синтез и призван обеспечить экологизацию науки. Поскольку наука не может быть самоцелью, ее ценностная переориентация - составная часть всей культуры всего общества и осознания своей ответственности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О.В. Арсеева «Экология и прогресс человечества», Москва, 1990 г., МГАХМ.
2. Е.В. Ляпкин «Экологизация современной науки», Москва, 1991 г., МГАХМ
3. В. И. Вернадский, Отв. ред. А. Л. Яншин; «Научная мысль как планетное явление», изд. «Наука», 1991 г.
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вернадский,\\_Владимир\\_Иванович](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вернадский,_Владимир_Иванович)
5. Н.Ф. Реймерс «Экология: теория, законы, правила и гипотезы», журнал «Россия молодая», Москва, 1994 г.
6. Боднар Л.Г., Воронина В.Э., Сдобнова С.О. «История развития экологии как науки и экологизация наук - необходимый этап развития общества», журнал «Аспирант и соискатель», 2011, № 6 (66), с. 11-13.
7. <https://studfile.net/preview/8413232/p.4/>