



УДК 661.1.504.05.(571.53)+66:504.05(571.53)
DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.31.68>

Развитие химического комплекса Иркутской области и его экологические проблемы

М. А. Тараканов

Иркутский научный центр СО РАН, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Представлен ретроспективный анализ развития химической промышленности на территории Иркутской области, дана оценка ее состояния к началу экономических реформ. Отмечено, что в Иркутской области сложился крупный общесоюзного значения комплекс химических производств, включавший предприятия нефтехимической, химической, микробиологической и медицинской промышленности. Дана развернутая характеристика действующих и законсервированных предприятий комплекса. Показано влияние химического производства на окружающую среду в период бурного развития отрасли и затем в годы вывода из эксплуатации многих предприятий комплекса, снижения производства на других. Отмечено, что на современном этапе резко снизилось количество воздушных выбросов и неочищенных сточных вод вследствие свертывания производства и внедрения на крупнейших предприятиях современных экологически чистых и экономически выгодных технологий. Выделены новые экологические проблемы, связанные с ликвидацией накопившихся токсичных отходов остановившихся производств.

Ключевые слова: Иркутская область, химический комплекс, промышленные предприятия, развитие отрасли, проблемы, экологическая безопасность.

Для цитирования: Тараканов М. А. Развитие химического комплекса Иркутской области и его экологические проблемы // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2020. Т. 31. С. 68–84. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.31.68>

Введение

Химическая промышленность играет важную роль в экономическом развитии страны. Она объединяет целый комплекс отраслей производства, в которых преобладают химические методы переработки сырья и выпуска материалов [Савинский, 1978]. В то же время предприятия отрасли являются мощным источником техногенного воздействия на окружающую среду.

На советском этапе в период плановой экономики в Иркутской области был создан крупный эффективно работающий комплекс химических производств, включающий предприятия химической, нефтехимической, микробиологической и медицинской промышленности. Его ускоренное развитие базировалось на уникальных топливно-энергетических, сырьевых и водных ресурсах региона, выгодном экономико-географическом положении. В этот

период химический комплекс входил в число отраслей, определяющих специализацию промышленности области, его продукция имела всесоюзное значение. Но к началу перехода страны к рыночной экономике возникли проблемы, связанные со сменой рынков сбыта и снижением конкурентной способности выпускаемой продукции.

Ретроспективный анализ

Иркутская область является одним из крупнейших центров химической промышленности Восточной Сибири. Необходимость обеспечения обширной территории Восточной Сибири, Дальнего Востока, а также Монголии моторными топливами и маслами сделала целесообразным размещение в этом регионе Ангарского сначала углехимического и впоследствии нефтехимического комбината. Редкое сочетание дешевой энергетики, соляного сырья и воды (Ангара с притоками) сделали область одним из самых благоприятных районов страны для развития хлорной химии. Не случайно, что это был единственный регион страны, в котором работало три хлорных предприятия: Усольский химический комбинат, завод полихлорвинила в Саянске и хлорный завод Братского ЛПК. Огромное количество отходов деревообрабатывающей промышленности является сырьем для энергоемкого и водоемкого гидролизного производства, представленного Зиминским, Тулунским и Бирюсинским гидролизными заводами. Для обеспечения животноводства Сибири и Дальнего Востока кормовыми добавками в Ангарске был построен завод белково-витаминных концентратов. Комплекс завершили ориентированные на свободные ресурсы женского труда Усольский химико-фармацевтический комбинат и Ангарский завод химических реактивов (табл.).

Предприятия комплекса выпускали (значительная часть этой продукции выпускается и в настоящее время) жидкие моторные и дизельные топлива, смазочные масла, этилен, пластмассы и синтетические смолы, аммиак и азотные удобрения, различные спирты и кислоты, кормовые добавки для животноводства, медицинские препараты, товары бытовой химии. Их продукция занимала (и занимает сейчас) в стране весьма заметное место. Перед началом перехода страны к рыночной экономике комплекс вырабатывал свыше 20 % промышленной продукции области и давал более 30 % ее прибыли [Промышленность ..., 1993; Тараканов, 1994].

Размещение основных предприятий химического комплекса и их характеристика отражены на рис. и в табл.

Химический комплекс Иркутской области

№ на карте	Предприятия и история развития	Выпускаемая продукция	Экологическая оценка	Примечания
			Хо / Вз / Кс*	
1	Усольское ПО «Химпром» образовано на базе Завода этиловой жидкости (основан в 1936 г.) и эвакуированного в годы войны хлорного цеха Сакского завода, г. Усолье-Сибирское	Хлор, карбид кальция и продукты на их основе – всего производилось свыше 100 различных химических веществ с уникальными свойствами	1 / 4–5 / 1	В настоящее время производство остановлено. На промплощадке бывшего комбината действует режим чрезвычайной ситуации
2	АО «Усолье-Сибирский химфармацевод». Создано в 1966 г., претерпело ряд трансформаций, г. Усолье-Сибирское	Сырье для фармацевтики, фармацевтических препаратов, лекарственных средств (более 11 % отечественного рынка)	3 / 4–5 / 1	В 2016 году завод стал резидентом территории опережающего социально-экономического развития «Усолье-Сибирское»
3	Химико-фармацевтический комбинат «Фармасинтез-Хеми», г. Усолье-Сибирское (на стадии проектирования технопарка с 2018 г.)	В своей подотрасли комбинат будет одним из крупнейших предприятий страны. Планируется выпуск сырья и готовых лекарственных средств	3 / 4–5 / 3	От 2 тыс. занятых на первом этапе при выходе на проектную мощность их число возрастет до 4 тыс. чел.
4	АО «Фармасинтез», г. Иркутск. Основан в 1997 г.	Широкий ассортимент лекарственных препаратов	3 / 4–5 / 3	Численность занятых – 0,6 тыс. чел.
5	ООО «Братскхимсинтез», г. Братск. Год основания – 2014	Активные фармацевтические субстанции для различных лекарственных препаратов	3 / 4–5 / 3	Численность занятых – 0,2 тыс. чел.
6	АО «Саянскхимпласт», г. Саянск. Начало строительства – 1971 г. Сырье – поваренная соль Зиминского месторождения и этилен, поставляемый из Ангарска производства и продаж	Поливинилхлорид суспензионный, сода каустическая (натр едкий), отбеливающее средство «Белизна»	2 / 4–5 / 1	Является одним из крупнейших производителей поливинилхлорида в России. Обеспечивает более 45 % от общего объема его выработки
7	Хлорный завод Братского ЛПК – Группа «Илим», г. Братск	Отбеливатели для целлюлозы	3 / 4–5 / 1	Стабильно работающее предприятие

Продолжение табл.

№ на карте	Предприятия и история развития	Выпускаемая продукция	Экологическая оценка	Примечания
			Хо / Вз / Кс*	
8	Зиминский гидролизный завод, г. Зима. Основан в 1960 г.	Технический спирт, кормовые дрожжи, фурфурол, двуокись углерода и др.	4 / 4–5 / 2	Предприятия остановлены из-за невозможности работать в условиях экономической ситуации в стране
9	Тулунский гидролизный завод, г. Тулун. Основан в 1958 г.			
10	Бирюсинский гидролизный завод (пос. Суетиха). Основан в 1952 г.			
11	МУП «Черемховский завод «Химик» (на базе Черемховского завода полукоксования), г. Черемхово. Построен в 1942–1945 гг. В 60-х годах сюда переведен завод «Лакокраска», использующий для производства красителей продукты полукоксования	Лакокрасочная продукция, пластмассовые изделия, сухие цинковые белила и др.	5 / 2–3 / 2	В настоящее время деятельность предприятия остановлена
12	АО «Ангарская нефтехимическая компания», г. Ангарск. Первое топливо получено в 1954 г.	Бензины, топлива дизельные, авиакеросин, масла, битумы нефтяные, кокс электродный, мазут, спирты бутиловые, серная кислота, метанолы и др. (всего около 200 наименований)	4 / 1 / 1	Численность работников – 8 тыс. чел. По ключевым показателям – объему и глубине переработки нефти входит в первую десятку среди предприятий отрасли Российской Федерации
13	ООО «Ангара-Реактив» (в прошлом – Ангарский завод химических реактивов), г. Ангарск. Создан в 1964 г.	Реактивы, вещества, товары бытового и технологического назначения для химической и других промышленных сфер	4 / 4–5 / 1	
14	ООО «Ангарский завод полимеров», г. Ангарск	Этилен, пропилен, полиэтилен, полистирол	4 / 2–3 / 1	
15	АО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза» (дочернее предприятие АО «АНХК»), г. Ангарск	Катализаторы, адсорбенты, носители для катализаторов, осушители и др.	4 / 4 / 1	Одно из крупнейших в стране предприятий, выпускающих катализаторы

Окончание табл.

№ на карте	Предприятия и история развития	Выпускаемая продукция	Экологическая оценка	Примечания
			Хо / Вз / Кс*	
16	Ангарский завод бытовой химии (Филиал АО «Невская косметика»), г. Ангарск	Средства бытовой химии	4 / 4 / 2	
17	ООО «Ангарский азотно-туковый завод», г. Ангарск. Предприятие образовано в 2004 г. на базе ОАО «Ангарский завод азотных удобрений», созданного в 1962 г.	Минеральные удобрения и азотные соединения	3 / 3 / 1	Завод работает на привозном аммиаке
18	Ангарский завод белково-витаминных концентратов, г. Ангарск. Построен в 1979 г., закрыт 1 января 1991 г.	Кормовые добавки для животноводства	4 / 5 / 1	Завод остановлен из-за невозможности работать в условиях экономической ситуации в стране и обострения экологической обстановки
19	Завод полимеров в г. Усть-Куте. Плановый объем производства товарной продукции завода – до 600 тыс. т в год	Проектная мощность 620 тыс. т в год (в том числе 500 тыс. т полиэтилена)	4 / 2–3 / 1	Технологический процесс включает подготовку газа

*Экологическая оценка предприятий: Хо – химическая опасность, Вз – взрывопожароопасность, Кс – санитарный класс предприятий. Уровень оценки опасности: 1 – наиболее высокая, 2 – повышенная, 3 – средняя, 4 – пониженная, 5 – низкая¹. Класс предприятия и размеры санитарно-защитной зоны: 1 – первый – 1000 м, 2 – второй – 500 м, 3 – третий – 300 м, 4 – четвертый – 100 м, 5 – пятый – 50 м².

¹ Перечень объектов, потенциально подверженных террористической угрозе на территории Иркутской области, 2005 г.

² Пункт 2.12 СанПиНа 2.2.1-2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов, 2007 г. с изменениями 2014 г.

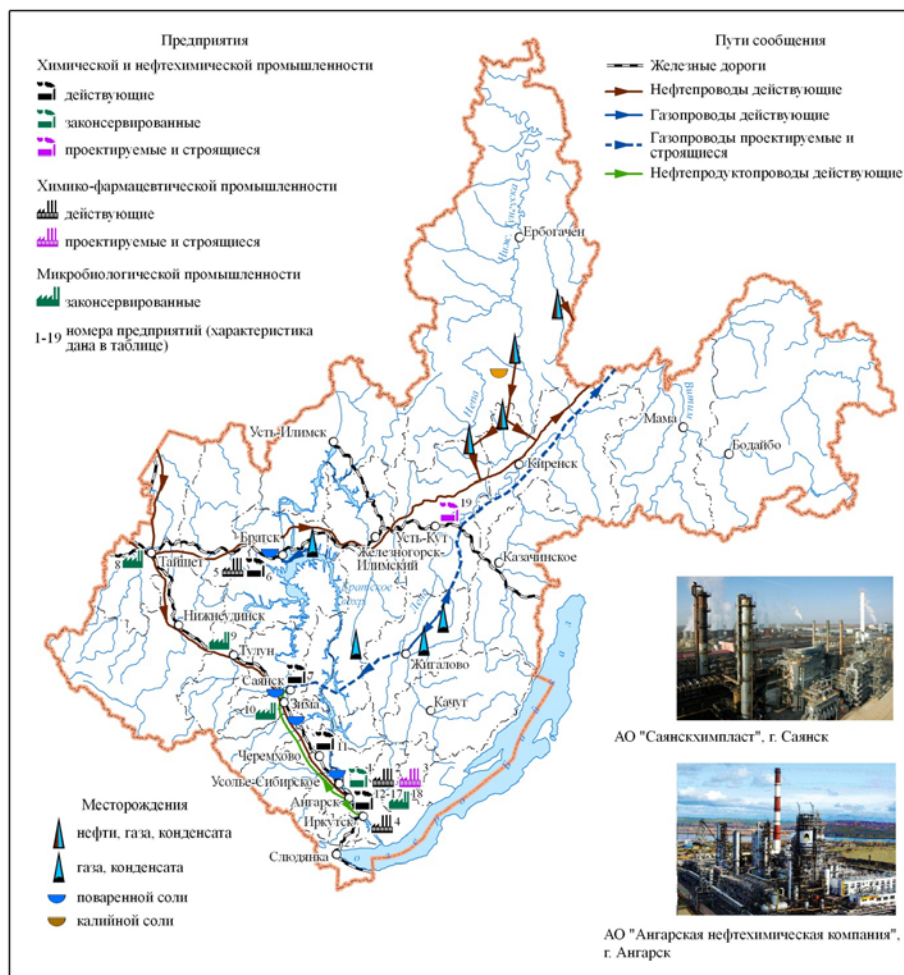


Рис. Химический комплекс Иркутской области

Химическое производство и экологические проблемы

Нефтехимический комплекс Прибайкалья вносил большой вклад в производство промышленной продукции СССР и был в числе отраслей, определяющих специализацию промышленности области. Но к началу перехода страны к рыночной экономике в городах, в которых работали предприятия химической промышленности, серьезно обострились экологические проблемы [Природные ... , 1992]. Эти города (Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Зима, Саянск) находятся друг от друга на расстоянии от 20 до 70 км, поэтому имеет место наложение аэропромвыбросов, что формирует единый факел агломерации городов. Под воздействием этого факела площадь ареала загрязнения снежного покрова превышает 30 тыс. км². Особенно неблагоприятным состоянием воздушной среды было в Ангарске и Усолье-Сибирском. Основной вклад в воздушное загрязнение этих городов вносили Усольский хлорный и Ангарский нефтехимический комбинаты.

Усолье-Сибирское относился к числу наиболее загрязненных городов страны. Концентрация вредных веществ в его воздушном бассейне в 1990 г. превышала ПДК от 1,3–1,8 до 4–7 раз. В Ангарске в 1986–1990 гг. суммарное загрязнение допустимых уровней превышало в 2,4–3,4 раза, максимальное превышение содержания вредных веществ в отдельные дни составляло от 2–6 до 9,8–11,3 раза. Кроме вредных воздушных выбросов, предприятия химического комплекса сбрасывали (и сбрасывают сейчас) в реки Ангару, Оку, Ию, Бирюсу значительный объем загрязненных стоков. Он составил в 1990 г. 397 млн м³. При этом 64 млн м³ сбрасывалось неочищенными. Наиболее крупными загрязнителями водного бассейна были Ангарский нефтехимический комбинат (259,8 млн м³ частично очищенных) и Усольский хлорный комбинат (95,2 млн м³, в том числе 62,1 млн м³ частично очищенных). Комплекс тогда сбрасывал около 20 % от общего количества загрязненных стоков промышленности области.

Вместе с развитием производства на предприятиях комплекса непрерывно реализовывалась обширная система природоохранных мероприятий, которая дала весомые положительные результаты. Особенно большая работа по оздоровлению воздушного и водного бассейнов была проведена в 1986–1990 гг. Продолжалось строительство очистных сооружений на многих предприятиях. Значительный объем работ по очистке стоков был выполнен на предприятиях Ангарска и Саянска. В частности, на Ангарском заводе белково-витаминных концентратов ввод новой совершенной системы газоочистки позволил полностью ликвидировать выбросы белка и пыли. Заметное количество сбросов загрязненных стоков имело место на Ангарском нефтехимическом и Усольском хлорном комбинатах, дающих в сумме свыше 90 % сбросов всего химического комплекса. Только за период 1988–1990 гг. оно сократилось соответственно на 24 и 18 % [Минерально-сырьевой ... , 2015]. На предприятиях комплекса был выведен из эксплуатации ряд устаревших вредных производств: в частности, на Ангарском комбинате – производство технологических газов газификацией твердого топлива, а также азотных удобрений и азотной кислоты на его основе, на Усольском комбинате – этиловой жидкости. В результате в 1990 г. при примерно одинаковом объеме производства выбросы вредных веществ в атмосферу снизились в сравнении с 1985 г. на Ангарском комбинате на 49, на Усольском – на 29, заводе белково-витаминных концентратов – на 72, на заводе химических реактивов – на 99, гидролизных заводах – на 83 %. Но тем не менее экологическая обстановка в городах Ангарске, Усолье, Зиме (выбросы Саянска) была далека от благополучной и требовала дальнейшего улучшения.

В годы становления рынка химический комплекс области понес большие потери, но значительный сегмент его сохранился и работает, а некоторые предприятия даже развиваются. Ангарский нефтехимический комбинат потерял ряд производств, в том числе крупных, но выжил, сменив собственников. В настоящее время (2019 г.) его хозяин – компания «Роснефть». Он разбился на несколько дочерних самостоятельных предприятий, которые по-

прежнему функционируют на единой площадке и пользуются общей производственной инфраструктурой, крупнейшее из них – Ангарская нефтехимическая компания. В ее составе нефтепереработка с производством широкого ассортимента жидких топлив (моторных, дизельных, авиационного керосина) и масел, а также ряда химических продуктов (бутиловые спирты, метанол, метилтретбутиловый эфир, серная кислота, амины и др.). Объем переработки нефти на нефтеперерабатывающем заводе комбината сократился с 22,4 млн т в 1990 г. до 7,3 в 1997 г. и составляет в настоящее время от 10 до 10,5 млн т. Спад производства произошел вследствие снижения спроса на вырабатываемую продукцию.

Среди потерь крупное производство – комплекс аммиака и азотных удобрений (карбамид, аммиачная селитра). Он работал на неэффективном нефтяном сырье и не выдержал конкуренции с продукцией, произведенной на других заводах страны из природного газа. Себестоимость выпускаемой им продукции была ниже от 40 до 70 %, при этом потребление удобрений в стране в связи с падением спроса резко сократилось. Прекратилось также производство ряда других химических продуктов, в том числе карбамидных и фенолформальдегидных смол.

От Ангарского комбината отпочковался и успешно работает Ангарский завод полимеров, специализирующийся на производстве этилена и полиэтилена. Продолжает свою деятельность и сохраняет лидирующие позиции в производстве катализаторов в стране Завод катализаторов и органического синтеза. Не стал дочерним предприятием «Роснефти» завод бытовой химии, бывший ранее подразделением Ангарского нефтехимического комбината. Он вошел в состав компании «Невская косметика». На территории Ангарской нефтехимической компании действует Ангарский азотно-туковый завод (входит в состав компании «Сибур»). Завод работает на привозном аммиаке, на основе которого производит аммиачную селитру – основной компонент взрывчатых веществ, используемых горной промышленностью.

Значительную трансформацию претерпел Усольский химический комбинат. Он оказался в собственности у компании «Нитол Холдинг» и был переименован в «Химпром Усолье». Эта компания сделала в XXI в. главным направлением своей производственной деятельности создание в ее составе производства поликристаллического кремния для солнечной энергетики и не уделяла серьезного внимания техническому перевооружению хлорных и карбидных производств, которые хищнически эксплуатировала. Оборудование в результате оказалось предельно изношенным, поэтому местная продукция не выдержала конкуренции с продукцией крупных современных китайских заводов. Производство стало останавливаться, и в первом десятилетии XXI в. комбинат полностью прекратил свою деятельность. В числе первых остановился комплекс металлического натрия из-за многократного снижения потребности в его продукции, особенно в сфере космоса и подводного флота. Не работает и построенное компанией «Нитол» производство поликристаллического кремния из-за неудачно выбранной технологии [Романов, Белоусова, 2017] и выброшенного на рынок большого количества китайской продукции по демпинговым ценам.

Сложившаяся ситуация на российском рынке способствовала закрытию гидролизных заводов в Зиме, Тулуне, Бирюсинске и белково-витаминных концентратов в Ангарске. Этих предприятий больше не существует. Среди причин – снижение потребности в кормовых добавках животноводства.

Поголовье скота сократилось более чем вдвое, а многие его владельцы стали неплатежеспособными. Гидролизные заводы окончательно добились действия налоговых органов, отнявших у них из-за долгов лицензии на производство этилового спирта. Заводы разработали программы оживления производства и ликвидации долгов, но это не помогло, а правительство страны не реагировало должным образом на создавшуюся ситуацию. Также был закрыт канифольно-экстракционный завод в г. Зиме вследствие высокой взрывоопасности производства.

Завод поливинилхлорида в Саянске (ныне «Саянскхимпласт», собственники – компания «Ренова» и трудовой коллектив) не без проблем пережил 90-е гг. Сейчас предприятие успешно работает, что стало возможным благодаря модернизации технологий и оборудования. «Расшивка» узких мест позволила увеличить мощность по поливинилхлориду с 250 тыс. т в год (проектная) до 300 тыс. т. Ртутный способ производства хлора и каустической соды был заменен на более экологически чистый и экономически выгодный мембранный способ получения продукции с мощностями соответственно 150 и 169 тыс. т. Более 80 % поливинилхлорида потребляется в нашей стране, где он дефицитен. Продолжается модернизация производства с увеличением мощности по поливинилхлориду до 400 тыс. т в год и мембранного электролиза до 260 тыс. т по хлору. Братский хлорный завод стабильно работает и гарантированно обеспечивает (в основном отбеливателями) предприятия по производству целлюлозы. Ему удалось наладить сбыт излишних объемов хлора и каустической соды.

Химико-фармацевтический комбинат в Усолье-Сибирском сохранился, с огромными потерями пережив 90-е гг. XX в. Он не мог конкурировать с хлынувшей на российский рынок лавиной зарубежных лекарств в условиях, когда его оборотные фонды были подорваны инфляцией, а у зарубежных конкурентов с ними не было проблем. Затем сохраненные его производственным коллективом остатки комбината находились в собственности у хозяев, некомпетентных в фармацевтическом производстве и бизнесе, старавшихся получить от его эксплуатации максимальную выгоду без каких-либо серьезных затрат и даже желавших его снести. Но в 2010 г. комбинат (ставший Усольским химико-фармацевтическим заводом) приобрел собственник – сильный менеджер, хорошо знающий фармацевтический бизнес, который серьезно занялся его возрождением и развитием. Ведется скрининг производства, благодаря которому своевременно отслеживается ситуация и принимаются решения. Производится замена устаревшего оборудования, расширяются объемы и номенклатура лекарственных средств, создаются новые рабочие места, особое внимание уделяется выпуску товаров, замещающих импортную продукцию. Число занятых на предприятии возросло с 360 чел. (год последней покупки) до 800 в настоящее время (2019 г.).

Более того, в области наряду с Усольским ХФЗ были построены также и другие химико-фармацевтические предприятия.

В 1997 г. в Иркутске предприниматель индийского происхождения Викрам Пуния создал новую в России производственную фармацевтическую компанию «Фармасинтез». Сначала это было малое предприятие, но компания успешно развивалась, и в 2019 г. у нее в области заработали два завода [Дерягина, 2018]: крупный в Иркутске (600 занятых) и средний в Братске (200 занятых). Но главное, в Усолье-Сибирском ведется строительство мощного химико-фармацевтического комбината, оснащенного современной научно-исследовательской базой. От 2 тыс. занятых на первом этапе при выходе на проектную мощность число работников возрастет до 4 тыс. [Орачевский, 2018]. В своей подотрасли комбинат будет одним из крупнейших предприятий страны. В области в последние годы действуют также ряд малых предприятий, выпускающих лекарства. Предприятия фармацевтической промышленности области функционируют в контакте с Иркутским институтом химии СО РАН и выпускают некоторые разработанные им лекарства.

Спад производства, уменьшение выбросов в атмосферу и сбросов в водоемы загрязняющих веществ привело к снижению остроты экологической напряженности в промышленных городах Иркутской области. На работающих предприятиях внедряются экологически ориентированные технологии. В связи с этим следует особо выделить Ангарскую нефтехимическую компанию. Улучшению состояния окружающей среды способствовала замена ртутного производства хлора и каустической соды на «Саянскимпласте» на более экологически безопасное – мембранным способом. За 2005–2017 гг. выбросы в атмосферу Ангарской нефтехимической компании сократились на 31 %, химических заводов – в 2,2 раза; промышленные стоки соответственно в 7,8 и 11,3 раза [Промышленное производство ... , 2018]. Впрочем, более половины их снижения приходится на выведенный в 2012 г. из эксплуатации «Усольехимпром».

В то же время появились новые серьезные экологические проблемы. На месте бывшего хлорного комбината, проработавшего свыше 90 лет, осталось более 200 частично или полностью разрушенных промышленных объектов: корпусов цехов, вспомогательных зданий и сооружений, железнодорожное полотно общей протяженностью около 20 км, коммуникации длиной почти 50 км. Почва и подземные воды пропитаны токсическими веществами и тяжелыми металлами. Наибольшую опасность представляет промплощадка цеха ртутного электролиза, а также участок, на котором остались неутилизованными 60 т четыреххлористого кремния. Проблему усугубляют соляные скважины, заполненные ядохимикатами, шламонакопители с отсутствием необходимого водного зеркала и другие «сюрпризы».

Приведение в порядок территории бывшего комбината требует значительных финансовых затрат. Например, по предварительной оценке, демеркуризация цеха ртутного электролиза обойдется более чем в 1,5 млрд руб. В марте 2019 г. региональные власти заключили соглашение с федеральными структурами о включении ликвидации остатков «Усольехимпрома» и

приведении в порядок его территории в национальный проект «Экология». Проблема осложняется тем, что территория бывшего комбината составляет свыше 610 га, из которых в собственности области находится только 1,24 га. Остальная земля принадлежит Росимуществу, объекты на ней – частная собственность. Только после решения имущественных вопросов будет возможно дальнейшее обследование территории и промышленных объектов.

Бесконтрольная и безответственная заготовка древесины, особенно «черными лесорубами», привела к многократному увеличению количества и площади бывших лесосек, заваленных древесными отходами: сучьями, вершинами деревьев, их стволами, непригодными для продажи, и т. д. Их территория, по имеющимся оценкам, составляет миллионы гектаров. Древесные отходы, брошенные на лесосеках, – материал для лесных пожаров, которые переходят на смежные участки с живым лесом. Они же пища для насекомых-энтомофагов, вредителей леса. Проблема приведения в порядок этих бывших лесосек практически никак не решается, привлечь к ответственности виновных нереально, а «черных лесорубов» – еще более сложно. Одновременно на деревообрабатывающих предприятиях скопились многие тысячи кубометров опилок и щепы, которые в небольших масштабах используются для изготовления топливных гранул – пеллет или служат топливом для котельных предприятий. Важным направлением решения проблемы использования древесных отходов и одновременно развития химического комплекса области может быть возрождение ее микробиологической отрасли.

Развитие комплекса и обеспечение экологической безопасности

Химический комплекс области располагает высокоразвитой инфраструктурой и квалифицированными кадрами, а также благоприятнейшими условиями электро-, тепло- и водоснабжения. Но его развитие сдерживают весьма ограниченные ресурсы углеводородного сырья. Они представлены в основном прямыми бензинами, вырабатываемыми на Ангарском нефтеперерабатывающем заводе. Из них получается этилен на Ангарском заводе полимеров. «Роснефть» имеет обширные планы по развитию этого предприятия. Предполагается мощность этиленовой установки в его составе увеличить с 300 тыс. т до 450 тыс. т и создать новые мощности: по полиэтилену (340 тыс. т) и полипропилену (240 тыс. т.). Избыток этилена при этом планируется передавать на «Саянскхимпласт», который увеличил путем модернизации оборудования мощности по поливинилхлориду с 250 тыс. до 300 тыс. т. В результате свободных мощностей этилена и ресурсов углеводородного сырья в Ангарско-Саянском комплексе больше не останется.

Развитие химического комплекса юга Иркутской области связывается главным образом с использованием природного газа Ковыктинского газоконденсатного месторождения, богатого этаном и другими углеводородами. Газ содержит [Савельева, 2007] в сверхвысоких концентрациях гелий (0,26 %) и в высоких этан (4,5–4,9 %), а также пропан и бутан (в сумме около 3 %), наличие которых делает его особо ценным химическим сырьем.

Широкомасштабное использование ковыктинского газа в Иркутской области в ближайшее время маловероятно, что связано с планируемыми его поставками по газопроводу «Сила Сибири» в Китай. В отдаленной перспективе комплекс может рассчитывать на поставки газа с Ковыктинского месторождения только в размерах, определяемых потребностью газификации южных районов области, которая составляет в настоящее время по разным оценкам от 2,5 до 3,2 млрд м³, а в обозримой перспективе – около 4,2–5,5 млрд м³.

Этан (и другие углеводороды) из этого газа предполагается использовать для развития «Саянскхимпласта», около которого уже подготовлена площадка для газоразделительного завода, где будет извлекаться гелий, а также пропан и бутан [Тараканов, 2012]. Их использование позволит увеличить производство поливинилхлорида до 500 тыс. т в год и построить производство полиэтилена мощностью 350 тыс. т. Одновременно часть основной в газе метановой составляющей планируется использовать в Ангарске или на площадке бывшего «Усольехимпрома» для создания производств азотных удобрений и метанола. Но программа газификации южных районов области с передачей туда от 2,5 до 5 млрд м³ газа вызывает серьезные возражения у хозяина Ковыктинского месторождения – компании «Газпром». По ее расчетам, поставлять газ на юг области в таких малых объемах убыточно, и цена на него не устроит потребителей. В связи с этим сроки и сами перспективы реализации программы газификации неясны.

В последнее десятилетие вполне реальные планы создания крупного предприятия полимерной химии на ближнем севере области – в Усть-Куте вынашивает Иркутская нефтяная компания. В ее распоряжении в северных районах области находятся около двух десятков небольших нефтегазовых месторождений, которые тем не менее в сумме имеют значительные запасы нефти и природного газа. В нем часто высокое содержание этана (а также бутана и пропана), что делает его отличным сырьем для производства этилена и на его основе широкой гаммы продукции полимерной химии. На использовании этого углеводородного сырья компания намечает строительство завода полимеров мощностью 620 тыс. т в год (в том числе 500 тыс. т полиэтилена). Компания успешно развивается, добывает (2019 г.) около 9 млн т нефти, и ей вполне по силам реализовать этот проект.

В то же время газопровод «Сила Сибири» не исключает в отдаленной перспективе крупномасштабных поставок газа через южные районы области. «Газпром» в своих программах добычи, газоснабжения и транспорта газа много лет рассматривает вариант, предусматривающий подачу из Иркутской области газа в объеме 30–35 млрд м³ через южные районы Сибири для поддержания газоснабжения западных районов страны, «Западный маршрут» [Коржубаев, 2007; Тараканов, 2017]. Но встает вопрос: «Какой газ может пойти по западному маршруту, если ковыктинский должен быть направлен в «Силу Сибири»?». Да, должен, но не на максимальную годовую добычу, а в объеме максимум 25–30 млрд м³. Запасы же Ковыктинского месторождения с примыкающими к нему Чиканским и Хандинским оценива-

ются в 2,6 трлн м³. Они позволят добывать при их доразведке и переводе в промышленные ежегодно до 60–65 млрд м³. В то же время доразведка запасов Чаяндинского месторождения в Якутии (1,34 трлн м³) даст возможность добывать на нем до 30 млрд м³ и на 80 % заполнить первую очередь газопровода (38 млрд м³). Кроме того, на нефтегазовых месторождениях севера Иркутской области и соседней Якутии (Верхнечонском, Среднеботуобинском, Тас-Юряхском, Среднетюнском, Талаканском) возможна попутная с нефтью добыча газа свыше 20 млрд м³ в год, что даст возможность снизить нагрузку на Ковыктинское месторождение. В связи с этим весьма вероятно, что ковыктинских запасов хватит и для «Западного маршрута», и для подпитки «Силы Сибири» (даже с учетом ее перспективного заполнения до 61 млрд м³). Не исключено, что главным поставщиком для заполнения западного газопровода станет Ангаро-Ленское месторождение при доразведке и подтверждении его запасов (1,22 трлн м³). Газ этого месторождения по содержанию этана и других углеводородов аналогичен ковыктинскому.

Газ согласно программе «Газпрома» должен транспортироваться в район Саянска, где будет осуществляться газоразделение с выделением гелия и углеводородов С₂–С₄. Далее, пройдя через южные районы Иркутской области и Красноярского края, соединится с газотранспортной системой страны в Кемеровской области у Просоково. В Красноярском крае в газопровод может быть подан также и газ в объеме порядка 12–15 млрд м³ с месторождений Эвенки: Юрубчено-Тохомского, Собинского, Пайгинского и др. «Газпром» не отказывается в перспективе от этого плана в связи с подписанием на саммите АТЭС 9 ноября 2014 г. российской и китайской сторонами соглашения о поставках газа из России в Китай по маршруту через Алтай. Объем поставок по нему должен составить в год 30 млрд м³, в дальнейшем возрасти до 100 млрд.

Алтайский вариант усиливает актуальность поставок газа с месторождений Иркутской области для подпитки снабжения западных районов страны и создания в ней, согласно планам «Газпрома», объединенной газотранспортной системы. Преимуществом «Западного маршрута» будет возможность использования газа на химических предприятиях, расположенных в Саянске, Зиме, Усолье-Сибирском, Ангарске. Это даст возможность расширить полимерный химический комплекс в Саянске, создать крупный хлорорганический комплекс в Усолье-Сибирском, в Ангарске – многотоннажное (сотни тысяч тонн) производство метанола, аммиака и азотных удобрений.

Улучшение экологического качества бензинов достигается применением в качестве добавок к ним этилового и бутилового спиртов, получаемых из растительного сырья. Иркутская область располагает уникальными условиями для производства биобутанола, здесь имеются огромные ресурсы древесного сырья – отходов лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности. Ранее производство технического спирта в Иркутской области осуществлялось на гидролизных заводах, в настоящее время консервированных. Попытки возрождения микробиологической отрасли предпринимались ОАО «Корпорация биотехнологии» («БТ»). Однако создание

производства биобутанола в области остановлено из-за сложности с финансовыми средствами у компании «БТ».

Также в отдаленной перспективе химический комплекс области может дополнить освоение калийных руд огромного Непского бассейна с производством на их основе калийных удобрений. Главное условие реализации проекта – строительство железной дороги от Усть-Кута до Ленска и автомобильной дороги («Виллой»). Подготовку промышленных площадок для Непского калийного комбината и города, а также прокладки к ним трассы железной дороги надо провести так, чтобы нанести минимальный ущерб таежным ландшафтам Катангского района и традиционному природопользованию проживающих здесь малочисленных коренных народов (эвенков). Целесообразно использовать опыт освоения газовых и нефтяных месторождений Сибири, как положительный, так и отрицательный [Тараканов, 2013; Минерально-сырьевой ... , 2015].

Для решения экологических проблем необходимо использование современных отечественных и зарубежных технологий. Очистка почв, загрязненных тяжелыми металлами, осуществляется различными методами, в том числе методом выщелачивания, заключающимся в обработке почвы химическими веществами (кислотами и щелочами) [Санации техногенных почв, 2019; Washing and Extraction ... , 2019]. Для извлечения ртути и других токсических металлов при очистке сточных вод химических предприятий может быть использован метод иммобилизованных мембран PVDF-РАА МЭА. Эффективность удаления ртути при этом составляет от 94 до 99 % [Thiol-Functionalized Membranes ... , 2019]. Особое значение придается снижению экологического риска при строительстве и эксплуатации многотоннажных предприятий. На современных газохимических предприятиях мощности этиленовых установок достигают 1000–1300 тыс. т, производства полимеров – 400–500 тыс. т, и оснащенные ими заводы соблюдают экологические требования [Министерство энергетики ... , 2011].

Заключение

В настоящее время в условиях рыночной экономики стабильно работают предприятия в городах Ангарске (АО «Ангарская нефтехимическая компания») и Саянске (АО «Саянскхимпласт»). Здесь успешно решаются вопросы охраны окружающей среды. Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась на остановленном предприятии «Усольехимпром» в г. Усолье-Сибирском, промплощадка которого не рекультивирована и создает высокий уровень экологической напряженности.

В настоящее время не потеряла актуальности и, пожалуй, еще больше обострилась проблема полной, комплексной и глубокой переработки сырья. Это связано с тем, что значительную долю в экспорте России составляют первичные природные ресурсы, такие как морепродукты, лес, уголь, нефть, газ и другие виды сырья. Поэтому следует добиваться восстановления прерванной цепочки глубокой переработки сырья на основе современных инновационных технологий, внедрения замкнутой системы водоснабжения,

рециклинга отходов – процесса, позволяющего переработать мусор и отходы производства с целью их дальнейшего использования и возврата в производственный процесс. Важная задача – замещение импортных технологий и товаров отечественной продукцией.

Дальнейшее развитие нефтехимии в Иркутской области, связанное прежде всего с увеличением глубины переработки сырья, реализация в Иркутской области газохимического и калийного проектов позволят химическому комплексу Прибайкалья снова стать одним из крупнейших в стране. При этом уровень воздействия на окружающую среду в соответствии с современными требованиями экологической безопасности не должен превышать пределы допустимого экологического риска.

Статья подготовлена в рамках проекта ИНЦ СО РАН 0341-2016-0003.

Список литературы

- Дерягина А. О.* Фармасинтез: кадры, энергия роста // Итоги года 2017. Информ. аналит. вып. Иркутск : Издат. центр ОГАУ, 2018. С. 8–10.
- Коржубаев А. Г.* Нефтегазовый комплекс России в условиях трансформации международной системы энергообеспечения. Новосибирск : Гео, 2007. 268 с.
- Минерально-сырьевой сектор Азиатской России. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2015. 352 с.
- Министерство энергетики РФ. План развития газонефтехимии России на период до 2030 года. М., 2011. 186 с.
- Орачевский Е. А.* Что с экономикой? // Дело. 2018. № 10. С. 10–12.
- Природные ресурсы и охрана окружающей среды за 1991 год : стат. сб. Иркутск : Иркутскстат, 1992. 64 с.
- Промышленное производство Иркутской области за 2017 год : стат. сб. Иркутск : Иркутскстат, 2018. 103 с.
- Промышленность Иркутской области за 1992 год : стат. сб. Иркутск : Иркутскстат, 1993. 76 с.
- Романов В., Белоусова С.* Проблемы и перспективы развития производства кварцевой продукции // Экономист. 2017. № 5. С. 38–47.
- Савельева И. Л.* Минерально-сырьевые циклы Азиатской России. Новосибирск : Изд. СО РАН, 2007. 271 с.
- Савинский Н. С.* Химизация народного хозяйства и развитие химической промышленности. М. : Химия, 1978. 336 с.
- Санации техногенных почв / Д. И. Мустафин, А. В. Кошелев, В. Ф. Головков, Ю. А. Елеев, Е. Н. Глухан // Вопросы современной науки и практики. 2019. № 1 (71). С. 9–14.
- Тараканов М. А.* В ожидании газа Ковыкты // Нефть России. 2012. № 7. С. 76–79.
- Тараканов М. А.* Промышленность Иркутской области за четверть века работы в рынке. Иркутск : Изд. Института географии СО РАН, 2017. 205 с.
- Тараканов М. А.* Химические комплексы Восточной Сибири. Новосибирск : Изд-во ИЭ ОПП СО РАН, 1994. 140 с.
- Тараканов М. А.* Химический комплекс Иркутской области: результаты реформ, перспективы развития // ЭКО. 2013. № 5. С. 138–152.
- Thiol-Functionalized Membranes for Mercury Capture from Water / S. Hernández, S. Islam, S. Thompson, M. Kearschner, E. Hatakeyama, N. Malekzadeh, T. Hoelen, D. Bhattacharyya // Industrial & Engineering Chemistry Research. 2019. Vol. 30, N 8. P. 24–32.
- Washing and Extraction of Metals from Contaminated Soil Constituents: Implications for Contaminated Simulated Soil and Metallurgical Wastes with Different Reagents / S. Sanja,

I. Potgieter-Vermaak, Leonard U. Mgbeahuruike I., Lizelle van Dyk, Judith Barrett I., Herman J. // *Journal of Environmental Protection*. 2019. N 10. P. 651–671.

Chemical Complex in Irkutsk Region in the Aspect of Its Environmental Problems

M. A. Tarakanov

Irkutsk Scientific Center SB RAS, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The article discusses the formation and development of the chemical complex of the Irkutsk region, its role in the structure of the country's chemical industries. The enterprises of the chemical complex were created on the basis of the unique fuel and energy, raw materials and water resources of the region, an advantageous transport and geographical location. The industry included petrochemical, chemical, microbiological and medical industries. The chemical complex of the Baikal region made a great contribution to the production of industrial products of the USSR and was among the industries that determined the specialization of the industry in the region. During the years of economic reforms of the post-Soviet period, there was a sharp decline in production in many industries of the region, including the chemical one. The decrease in production has led to some improvement in the environmental situation in the area associated with the reduction of air emissions and industrial effluents of enterprises. At the same time, new environmental problems appeared related to the elimination of waste from stopped production. The article analyzes the current economic and environmental status of enterprises of the chemical complex, assesses the prospects for their development. The solution of environmental problems is associated with deepening the depth of processing of raw materials, the introduction of a closed water supply system, waste recycling.

Keywords: Irkutsk region; chemical complex; industrial enterprises; industry development; problems; environmental safety.

For citation: Tarakanov M.A. Chemical Complex in Irkutsk Region in the Aspect of Its Environmental Problems. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2020, vol. 31, pp. 68-84. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2020.31.68> (in Russian)

References

- Deryagina A.O. Farmasintez: kadry, ehnergiya rosta. *Itogi goda 2017. Inform. analitich. vypusk* [Pharmaceutical synthesis: frames, growth energy. Results of the year 2017. Information and analytical issue]. Irkutsk, Regional State Institution "Publishing Center", 2018, pp. 8-10.
- Korzhubaev A.G. *Neftegazovyi kompleks Rossii v usloviyakh transformatsii mezhdunarodnoi sistemy ehnergoobespecheniya* [The oil and gas complex of Russia in the conditions of transformation of the international energy supply system]. Novosibirsk, GEO Publ, 2007, 268 p.
- Mineralno-syrievoi sektor Aziatskoi Rossii* [Mineral sector of Asian Russia]. Novosibirsk, IEOPP SO RAN Publ., 2015, 352 p.
- Ministerstvo ehnergetiki RF. Plan razvitiya gazoneftekhimii Rossii na period do 2030 goda* [Ministry of Energy of the Russian Federation. The development plan for gas and petrochemicals in Russia for the period until 2030]. Moscow, 2011, 186 p.
- Orachevskii E. A chto s ehkonomikoi? [And what about the economy?]. *Delo* [A business], 2018, no. 10, pp. 10-12.
- Prirodnye resursy i okhrana okruzhayushchei sredy za 1991 god. Statisticheskii sbornik* [Industry of the Irkutsk region for 1992. Statistical Digest]. Irkutsk, Irkutskstat Publ, 1992, 64 p.
- Promyshlennost Irkutskoi oblasti za 1992 god. Statisticheskii sbornik* [Industry of the Irkutsk region for 1992. Statistical Digest]. Irkutsk, Irkutskstat Publ, 1993, 76 p.

Promyshlennoe proizvodstvo Irkutskoi oblasti za 2017 god. Statisticheskii sbornik [Industrial production of the Irkutsk region. 2017. Statistical Digest]. Irkutsk, Irkutskstat Publ, 2018, 103 p.

Romanov V., Belousova S. Problemy i perspektivy razvitiya proizvodstva kvartsevoi produktsii [Problems and prospects for the development of quartz production]. *Ekonomist* [Economist], 2017, no. 5, pp. 38-47.

Savel'eva I.L. *Mineralno-syrievye tsikly Aziatskoi Rossii* [Mineral cycles of Asian Russia]. Novosibirsk, SB RAS Publ, 2007, 271 p.

Savinskii N.S. *Khimizatsiya narodnogo khozyaistva i razvitie khimicheskoi promyshlennosti* [Chemicalization of the national economy and the development of the chemical industry]. Moscow, Khimija Publ, 1978, 336 p.

Mustafin D.I., Koshelev A.V., Golovkov V.F., Eleev Yu.A., Glukhan E.N. Sanatsii tekhnogennykh pochv [Remediation of technogenic soils]. *Voprosy sovremennoi nauki i praktiki* [Questions of modern science and practice], 2019, no. 1 (71), pp. 9-14.

Tarakanov M.A. *Khimicheskie komplekсы Vostochnoi Sibiri* [Chemical complexes of Eastern Siberia]. Novosibirsk, IEOPP SO RAN Publ, 1994, 140 p.

Tarakanov M.A. V ozhidanii gaza Kovykty [Waiting for gas Kovykta]. *Neft Rossii* [Russian oil], 2012, no. 7, pp. 76-79.

Tarakanov M.A. Khimicheskii kompleks Irkutskoi oblasti: rezultaty reform, perspektivy razvitiya [Chemical complex of the Irkutsk region: reform results, development prospects]. *EKO* [Economics and organization of industrial production], 2013, no. 5, pp. 138-152.

Tarakanov M.A. *Promyshlennost' Irkutskoi oblasti za chetvert' veka raboty v rynke* [Industry of the Irkutsk region for a quarter century of work in the market]. Irkutsk, Institut geografii SO RAN Publ., 2017, 205 p.

Hernández S., Islam S., Thompson S., Kearschner M., Hatakeyama E., Malekzadeh N., Hoelen T., Bhattacharyya D. Thiol-Functionalized Membranes for Mercury Capture from Water. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 2019, vol. 30, no. 8, pp. 24-32.

Sanja S., Potgieter-Vermaak I., Leonard U. Mgbeahuruike I., Lizelle van Dyk, Judith Barrett I., Herman J. Washing and Extraction of Metals from Contaminated Soil Constituents: Implications for Contaminated Simulated Soil and Metallurgical Wastes with Different Reagents. *Journal of Environmental Protection*, 2019, no. 10, pp. 651-671.

Тараканов Михаил Александрович

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, отдел региональных экономических и социальных проблем
Иркутский научный центр СО РАН
Россия, 664033, г. Иркутск,
ул. Лермонтова, 134
e-mail: mihaltar@mail.ru

Tarakanov Mikhail Alexandrovich

Candidate of Sciences (Economy), Senior Research Scientist, Department of Regional Economic and Social Problems
Irkutsk Scientific Center SB RAS
134, Lermontov st., Irkutsk, 664033,
e-mail: mihaltar@mail.ru

Код научной специальности: 25.00.24

Дата поступления: 26.12.2019

Received: December, 26, 2019