

## Приложение к разделу 3.4.

### **Описание стратегического проекта № 4 «Повышение уровня экологической безопасности и сохранение природных систем Каспийского макрорегиона».**

Дельта Волги имеет уникальные экосистемы, включая водно-болотные угодья, и во многом определяет биоразнообразие на Каспии. Экологическая обстановка в регионе напряженная. Астраханская область является наиболее уязвимой и участвует в семи экологических программах: «Чистая страна», «Комплексная система обращения с отходами», «Чистая вода», «Оздоровление Волги», «Сохранение уникальных водных объектов», «Сохранение лесов», «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма».

Объем загрязненных стоков, сбрасываемых в бассейны Волги, составляет 38% от общероссийского, нагрузка на водные ресурсы Волги в восемь раз выше, чем нагрузка на водные ресурсы в среднем по России. В Астраханской области в бассейн реки Волги, помимо принесенных выше по течению, предприятия ЖКХ сбрасывают в год 39 млн кубических метров загрязнённых вод. Из них 5,2 млн кубометров (1/7) - сточные, неочищенные воды. Менее 80% населения обеспечены или имеют доступ к водопроводной очищенной воде. В результате загрязнения водного бассейна происходят трансформации природных экосистем, уменьшается биоразнообразие на Каспии.

Деграция и опустынивание почв Каспийского региона, включающего территории Ирана, Казахстана, Азербайджана, Туркменистана, Калмыкии, Дагестана и Астраханской области имеют катастрофические последствия как в виде сокращения пахотных угодий, так и в виде опасных природных явлений (пыльные бури). Согласно данным ООН, в настоящее время нет территории, которая сталкивается с большей угрозой от опустынивания, чем регион между Каспийским морем и Памирскими горами. Из общей площади дефляционно-опасных земель в Астраханской области дефлированных — 579 900 га; из них сельскохозяйственных угодий — 333 800 га, в т.ч. 2 000 га пашен. В границах области находится 542 700 га незакреплённых подвижных песков.

Снижение видового разнообразия и загрязнение водоемов приводя к оскудению пищевого рациона для рыб, что является причиной отсутствия мировых лидерских позиций по товарному рыболовству на Каспии.

Стратегический проект будет реализован через ряд ключевых региональных проектов:

- Региональный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма (Астраханская область)». Результат к 2024 году: создание не менее 24 новых ООПТ общей площадью не менее 5 млн га;

- Региональный проект «Оздоровление Волги (Астраханская область)». Результат к 2024 году - площадь восстановленных водных объектов «Нижней Волги» составит 0,01 тыс. га; снижение объема отводимых в реку Волгу загрязненных сточных вод до 0,01 км<sup>3</sup>/год; ликвидированных объектов накопленного экологического вреда, представляющих угрозу реке Волге, - 2 ед.;

- Региональный проект «Сохранение уникальных водных объектов (Астраханская область)». Результат к 2024 году - экологическая реабилитация не менее 33 водных объектов; улучшение экологического состояния не менее 30 рек и озер; очистка не менее 2 водных объектов.

В ходе кооперации науки и бизнеса АГУ разработал экотехнологии:

- совместно с ООО НТК «МорРоботСистем», ООО «ЛУКОЙЛ – Нижневожскнефть» разработаны роботизированные технологии проведения экологического мониторинга в южном районе Волжско-Каспийского бассейна с использованием морских автономных надводных судов и роботизированных комплексов;

- совместно с Ассоциацией «Астраханское Объединение Организаций Рыбного Хозяйства (Астраханьрыбхоз)», АО «Рыбные Корма», ООО «Глобал Кейтеринг Сервис» разработаны ресурсосберегающие биотехнологии интенсивного выращивания товарной продукции аквакультуры.

В реализации проекта будут задействованы научный потенциал и ресурсы Консорциума «Экология бассейна реки Волга» (совместная реализация НП «Оздоровление Волги», сравнительный анализ состояния экосистем нижней и

средней Волги), регионального консорциума вузов и научных организаций Астраханской области и НИИ региона: Волжско-Каспийского филиала ВНИРО (технологии мониторинга и сохранения биоразнообразия ихтиофауны), Каспийского филиала Института Океанологии им П.П. Ширшова (технологии мониторинга подводных экосистем, в том числе в условиях освоения нефтяных месторождений на Каспии), Каспийского морского научно-исследовательского центра (формирование банка данных по экологическим параметрам, технологии мониторинга природной среды), ФНЦ агроэкологии РАН (технологии борьбы с опустыниванием и деградацией почв), Института внутренних вод РАН (оздоровление водных объектов), ДагФНЦ РАН (мониторинг экосистем, технологии борьбы с опустыниванием), МГУ им. М.В. Ломоносова (мониторинг экосистем, технологии борьбы с опустыниванием), КалмГУ (мониторинг экосистем, технологии борьбы с опустыниванием), ЮФУ (мониторинг экосистем, технологии борьбы с опустыниванием), Гилянского университета Республики Иран (сохранение биоразнообразия, технологии борьбы с опустыниванием); Атырауского университета нефти и газа, НАО «Атырауский университет нефти и газа имени Сафи Утебаева (экологический мониторинг акватории Каспия); Бакинского государственного университета Республики Азербайджан (сохранение биоразнообразия ихтиофауны); Института Микробиологии НАН Азербайджан (технологии очистки воды и восстановления почв).

Ключевыми заинтересованными сторонами в сфере бизнеса являются ООО «Рыбоводная компания «Акватрейд», ООО «Чинар», ООО «ГлобалКейтеринг сервис», ООО «Астраханская консервная компания», ООО Рыбоводно-воспроизводственный комплекс «Раскат», ООО «Лебедь», Благотворительный фонд спасения и защиты осетровых видов рыб «Белуга», ООО «Нефтегазовое оборудование», ООО «Гекса-Лотос», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», АПК «Астраханский».

Результаты проекта направлены на решение ряда актуальных проблем для Каспийского региона:

Проблема 1: качество воды реки Волги по основному руслу в 2020 году оценивалось 3 классом как «очень загрязнённая». Для вод реки Волги по основному руслу превышение ПДК наблюдалось по показателям ХПК, БПК<sub>5</sub>, железо, медь, цинк, кадмий, молибден, фенолы, нитриты, сероводород и сульфиды. Загрязнение вод соединениями меди, цинка, железа, органическими веществами по ХПК и БПК и фенолами по повторяемости случаев превышения ПДК определяется как «характерное». Водой непосредственно из открытых водоёмов (нецентрализованное водоснабжение) пользовались 19,3 % (194486 человек) населения. В 2020 году сброс воды в природные поверхностные водные объекты составил 142,84 млн.куб.м. Фактический объём сброса сточных вод, требующих очистки, составил 33 309,47 тыс. м<sup>3</sup> (4,3%).

Результат: оздоровление водных объектов и повышение качества воды реки Волга через новые технологии очистки водных экосистем (снижение комбинаторного индекса загрязнённости воды на 5% (за 2020 год равен 58,3). Использование микробиологических систем переработки и очистки отходов и сточных вод с использованием совмещенных процессов и гибридных биореакторов с регулируемым оксидативным стрессовым воздействием. Создание микробиологических систем культивирования нового поколения с использованием совмещенных процессов, средств, подавляющих абиотические реакции и устраняющих их неблагоприятное воздействие на клетки микроорганизмов.

Эффект для Каспийского региона: восстановление биоразнообразия водных экосистем; улучшение эпидемиологической обстановки, снижение количества острых кишечных инфекционных заболеваний.

Проблема 2. Питьевая вода. По результатам лабораторных исследований в целом по области отмечается увеличение процента нестандартных проб питьевой воды из водопроводной сети по микробиологическим показателям с 1,17 % в 2019 году до 1,44 % в 2020 году (1,04 % - в 2018 году, 1,5 % - в 2017 году) и увеличение доли нестандартных проб по санитарно-химическим

показателям с 3,6 % в 2019 году до 6,06 % в 2020 году (0,9 % - в 2018 году, 1,2 % - в 2017 году).

В 2020 году, по сравнению с 2019 годом, отмечалось ухудшение состояния водных объектов в местах, используемых в качестве питьевого водоснабжения (I категория), по санитарно-химическим показателям с 2,9 % (2019 год) до 7,8 % (2020 год), по микробиологическим показателям отмечалось снижение доли неудовлетворительных проб с 0,89 % до 0,48 % соответственно. В 2020 году доля проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, из поверхностных водоисточников, по сравнению с 2019 годом, увеличилась с 4,1 % до 6,9 %.

Результат: Новые технологии очистки воды, рекомендованные к внедрению в практику очистных сооружений населенных пунктов (прогнозируемое уменьшение нестандартных проб питьевой воды из водопроводной сети по микробиологическим показателям от 1,44 % в 2020 году до 1,1% в 2030 году и доли нестандартных проб по санитарно-химическим показателям с 6,06 % в 2020 году до 1,5% в 2030 году).

Эффект для региона: содействие в увеличении доли населения, обеспеченного питьевой водой хорошего качества до 87,9 % в 2024 году, улучшение эпидемиологической обстановки, снижение количества острых кишечных инфекционных заболеваний.

Проблема 3. Снижение таксономического разнообразия. По сравнению с 2019 годом в водотоках дельты реки Волги и Волго-Ахтубинской поймы в 2020 году отмечалось снижение таксономического разнообразия в 1,9 раза, численности в 2,4 раза, биомассы в 1,8 раза, что приводит к сокращению ихтиофауны в Волго-Каспийском бассейне. Снижение видового разнообразия и замещение более ценных видов гидробионтов на менее ценные, нарушение гидрологического режима и загрязнение водоемов приводит к оскудению пищевого рациона рыб, что является причиной отсутствия мировых лидерских позиций по промысловым выловам на Каспии. Сохранение и восстановление видового разнообразия рыб возможно путем улучшения качества среды их

обитания, а также разработки и совершенствования биотехнологий создания и эксплуатации резервных ремонтно-маточных стад для постоянного восполнения молодью естественных популяций.

Сохранение редких исчезающих краснокнижных растений. В КК занесено более 20 видов растений, находящихся под угрозой исчезновения (КК АО, КК России, эндемичные и реликтовые виды растений и т.д.). Сохранение видового разнообразия флоры будет реализовано через создание резервных популяций (транслокация, реинтродукция) редких и исчезающих видов, которые попадают под уничтожение. Это мировой тренд экологических организаций, который в России еще не используется. Применение альгицида нового поколения для предотвращения «цветения» водоемов, созданного на основе метаболитов-аллелохемиков водных растений, имитирующего аллелопатическое воздействие водных макрофитов.

Результат: внедрение новых технологических подходов для поддержания таксономического разнообразия на уровне не ниже 2020 года и прогнозируемое увеличение до 2030 года. Реализация природоподобной биотехнологии оздоровления среды и восстановления биоресурсов Каспийского региона. Цифровой двойник Каспийской экологической системы.

Эффект для Прикаспийского региона: сохранение видового разнообразия флоры и ихтиофауны; устойчивость экосистем.

Результат: прогнозирование природных и антропогенных трансформаций экосистем при вариативной комбинации различных факторов разного генезиса. Получение количественных параметров устойчивости экологического каркаса Каспийского региона.

Эффект для Каспийского региона: Экологическая устойчивость на основе оперативного принятия управленческих решений, в том числе при возникновении чрезвычайных природных или антропогенных явлений.

Проблема 4. Деграция и опустынивание почв. Подавляющее большинство природных комплексов в уникальных ландшафтных районах испытывает значительную антропогенную нагрузку и, как правило,

трансформируется, все больше отклоняясь от первоначального природного состояния.

Результат: Предотвращение деградации и возврат к хозяйственному использованию земель, подверженных негативному воздействию накопленного вреда окружающей среде, через технологии рекультивации и экологической ремедиации. Создание симбиотических ассоциаций фототрофных и гетеротрофных микроорганизмов, выделенных из исследуемых деградированных почв, с засухоустойчивыми и солеустойчивыми растениями, что даст научную и практическую платформу увеличения биоразнообразия и устойчивости почвенных экосистем, повышения плодородия в экстремальных аридных условиях окружающей среды.

Эффект для Прикаспийского региона: увеличение до 30% доли рекультивированных и экологически реабилитированных земель, вовлеченных в хозяйственный оборот, в общей площади земель, подверженных негативному воздействию накопленного вреда окружающей среде.