



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В НАУКЕ, ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ПО МАТЕРИАЛАМ I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

WWW.SCIPRO.RU

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

Современные тенденции в науке, технике и технологиях

**Сборник научных трудов
по материалам I Международной научно-практической конференции**

28 февраля 2019 г.

www.scipro.ru
Санкт-Петербург, 2019

УДК 001
ББК 72

Главный редактор: Н.А. Краснова
Технический редактор: Ю.О. Канаева

Современные тенденции в науке, технике и технологиях: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции 28 февраля 2019 г., Санкт-Петербург: Профессиональная наука, 2019. – 27 с.

ISBN 978-0-359-47879-8

В сборнике научных трудов рассматриваются актуальные вопросы развития инженерного дела и инженерии, лесоводства и сельского хозяйства, транспорта и т.д. по материалам I Международной научно-практической конференции «**Современные тенденции в науке, технике и технологиях**», состоявшейся 28 февраля 2019 г. в г. Санкт-Петербург.

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в сборник статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте www.scipro.ru.

При верстке электронной книги использованы материалы с ресурсов: PSDgraphics

УДК 001
ББК 72



- © Редактор Н.А. Краснова, 2019
- © Коллектив авторов, 2019
- © Lulu Press, Inc.
- © НОО Профессиональная наука, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 5

Астахов Д.Ю. ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ОБЛАЧНОГО ХРАНИЛИЩА 5

СЕКЦИЯ 2. НЕФТЬ, ГАЗ, ЭНЕРГЕТИКА И ГОРНОЕ ДЕЛО 11

Канарских А.С. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ НЕФТЕПРОВОДА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АТТЕСТАЦИИ 11

Курбонова З.М. ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЦАР И ПРОБЛЕМА АРАЛЬСКОГО МОРЯ 16

СЕКЦИЯ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

УДК 01

Астахов Д.Ю. Формирование базы данных учебно-методической документации для облачного хранилища

Building of a database of educational and methodical documentation for cloud storage

Астахов Денис Юрьевич,

Магистрант 2 курса кафедры прикладной математики
и высокопроизводительных вычислений

Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем
Научный руководитель

Тестова И.В., доцент кафедры прикладной математики

и высокопроизводительных вычислений, Высшая школа информационных технологий и
автоматизированных систем

Astakhov Denis Yurevich,

Master Student of Applied Mathematics and High Performance Computing,
Higher School of Information Technologies and Automated Systems

Scientific adviser: Testova I., Associate Professor

of Applied Mathematics and High Performance Computing,

Higher School of Information Technologies and Automated Systems

***Аннотация.** Высшие учебные заведения испытывают потребность в структуризации информации по учебно-методической документации кафедр. С целью решения задачи была разработана структура базы данных для системы ведения учебно-методической документации в облачном сервисе. В статье представлен рабочий процесс кафедры по работе с учебно-методической документацией. На основе проведенного исследования авторами предлагается осуществить применение облачного сервиса в процессе хранения и обработки информации для формирования учебно-методической документации кафедры прикладной математики и высокопроизводительных вычислений Северного (Арктического) федерального университета.*

***Ключевые слова:** облачный сервис, учебно-методическая документация, учебно-методический комплекс дисциплин, рабочая программа, фонд оценочных средств.*

***Abstract.** Higher educational institutions need to structure information on the educational and methodological documentation of departments. In order to solve the problem, a database structure was developed for a system for maintaining educational and methodological documentation in the cloud service. The article presents the department working process on educational and methodical documentation management. Based on the study, the authors propose to use the cloud service in the process of storing and processing information for the formation of educational documentation of the Department of Applied Mathematics and High-Performance Computing at the Northern (Arctic) Federal University.*

***Keywords:** cloud service, educational and methodical documentation, educational and methodical complex of disciplines, course steering document, assessment tool fund.*

На сегодняшний день вопрос автоматизации и информатизации рабочих процессов стоит особняком, поскольку с каждым днем информационный поток данных постоянно растет, и, исходя от этого, появляется потребность в поиске и обработке необходимой информации с использованием как можно меньшего количества временных затрат. Кроме того, акцент делается на том, чтобы упростить доступ к запрашиваемым данным и использовать для хранения запрашиваемых данных не только локальные диски, но и облачные хранилища, позволяющие хранить данные вне собственного персонального компьютера. Доступ к учебно-методической документации предполагается упростить благодаря структурированности разработанной базы данных. Суть работы состоит в поиске способов хранения информации в базе данных учебно-методической документации с помощью облачного хранилища данных и использования облачных технологий в учебно-образовательной деятельности. Актуальность темы заключается в появлении сетевых образовательных программ, в результате чего появилась необходимость в использовании облачного сервиса для организации доступа к учебным программам других вузов. Выполнение работы состоит в создании системы для работы с базой данных по учебно-методической документации и последующей работе базы данных на основе облачного хранилища. Гипотеза исследования заключается в следующем: если осуществить внедрение облачных технологий в процесс хранения и обработки учебно-методической документации кафедры прикладной математики и высокопроизводительных вычислений, то это позволит сократить время, которое тратит профессорско-преподавательский состав на поиск необходимой учебно-методической документации, и упростить процедуру определения требуемой информации вузами-партнёрами. В работе предлагается новый детальный подход, обеспечивающий структуризацию данных по учебно-методической документации и взаимодействие элементов в системе.

В настоящее время делается упор на создание сетевых международных образовательных программ с целью обмена опытом между студентами и преподавателями. К примерам таких программ можно отнести сетевую программу, проходящую в результате сотрудничества университетов Баренцева/Евроарктического региона, которое продолжается на протяжении последних 25 лет.

Суть внедрения облачного хранилища заключается в том, чтобы осуществлять поддержку и функционирование базы данных с информацией об учебно-методической документации в облаке и организовать доступ к этой информации не только для профессорско-преподавательского состава кафедры прикладной математики и информатики, а также для сотрудников кафедр других высших учебных заведений, участвующих в сетевых образовательных программах с Высшей школой информационных технологий и автоматизированных систем Северного (Арктического) федерального университета.

Одним из основных направлений работы кафедры является обеспечение учебного процесса учебно-методической документацией. Основной целью создания учебно-методического комплекса является предоставление студенту полного комплекта учебно-методических материалов для самостоятельного изучения дисциплины. При этом, помимо непосредственного обучения студентов, задачами преподавателя являются: оказание консультационных услуг, текущая и итоговая оценка знаний, а также мотивация к самостоятельной работе. Учебно-методический комплекс дисциплины состоит из основных документов, таких как титульный лист и утверждённая рабочая программа дисциплины (модуля) и дополнительных документов, таких как основные контрольно-измерительные материалы (контрольные тесты, темы эссе, рефератов, контрольных работ, курсовых проектов и др.), учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (методические разработки высшего учебного заведения, интернет ресурсы и другая литература) и документы по методическому обеспечению (методические рекомендации для преподавателей по дисциплине, методические указания для студентов).

Основными входными документами на декомпозиционной диаграмме деловых процессов кафедры по работе с учебно-методической документацией являются утверждённая рабочая программа, утверждённые фонды оценочных средств, теоретические и практические материалы, а также дополнительные материалы по дисциплинам. На выходе располагаются протокол заседания кафедры, в котором указывается распределение дисциплин между преподавателями кафедры, размещённые рабочие программы и ФОС и чек-лист, получающийся по итогам формирования документа по наполняемости РП и ФОС по направлениям подготовки (см. рис. 1).

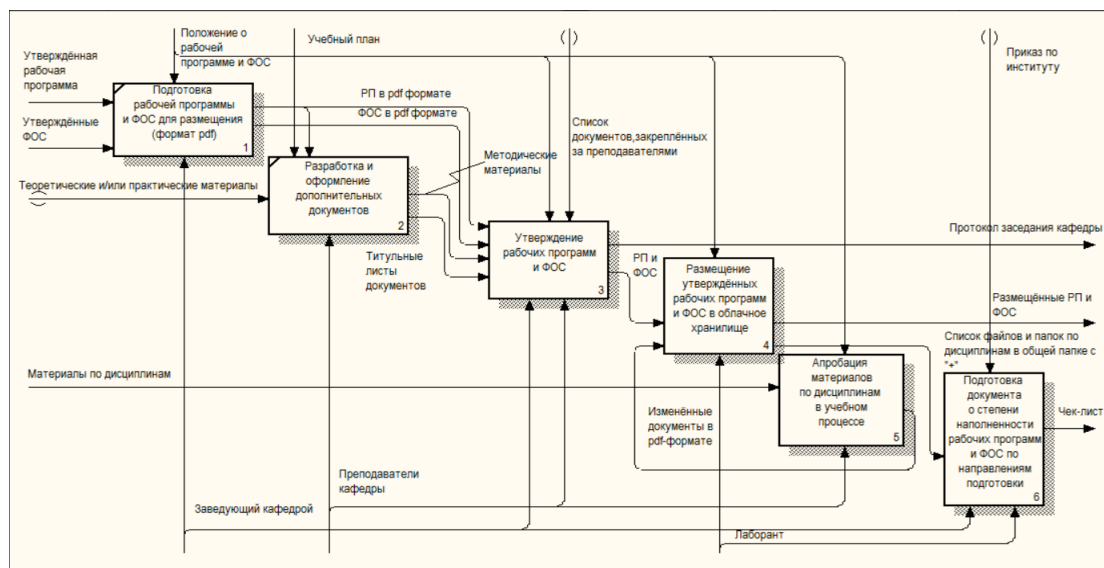


Рисунок 1. Декомпозиционная диаграмма деловых процессов кафедры по работе с учебно-методической документацией

Логическая модель системы разработана в CASE-средстве для проектирования и документирования баз данных Erwin Data Modeler 9.7. В проекте используются следующие сущности: Дисциплина, Учебный план, Направление подготовки, Кафедра, Преподаватель, Персона, Должность, Документ, Распределённая дисциплина, Дисциплина учебного плана, Справочник документов ЭУМКД, Учебное занятие, Вид контроля, Форма контроля, Вид занятия, Аккаунт.

Основными сущностями данной логической модели являются «Дисциплина учебного плана», «Учебный план», «Документ» и «Преподаватель» (см. рис. 2).

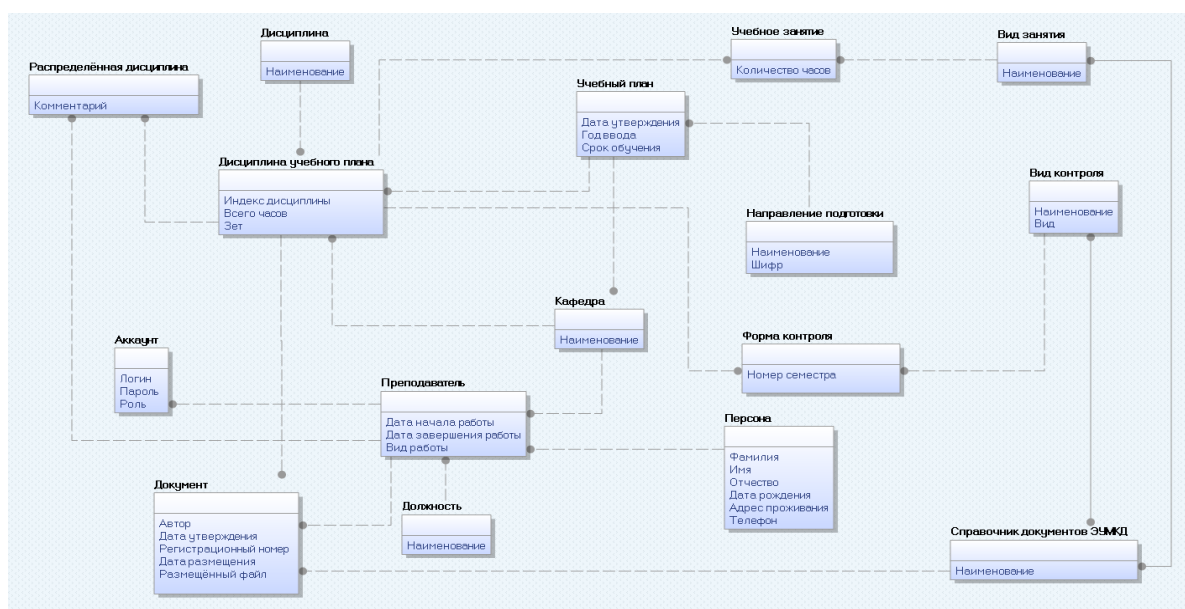


Рисунок 2. Логическая модель базы данных

Физическая модель системы разработана в СУБД dbForge Studio for Oracle. Таблица РАБОТА_S_УМКД отражает основные действия, совершённые с документами, такие как добавление, редактирование и удаление (см. рис. 3).

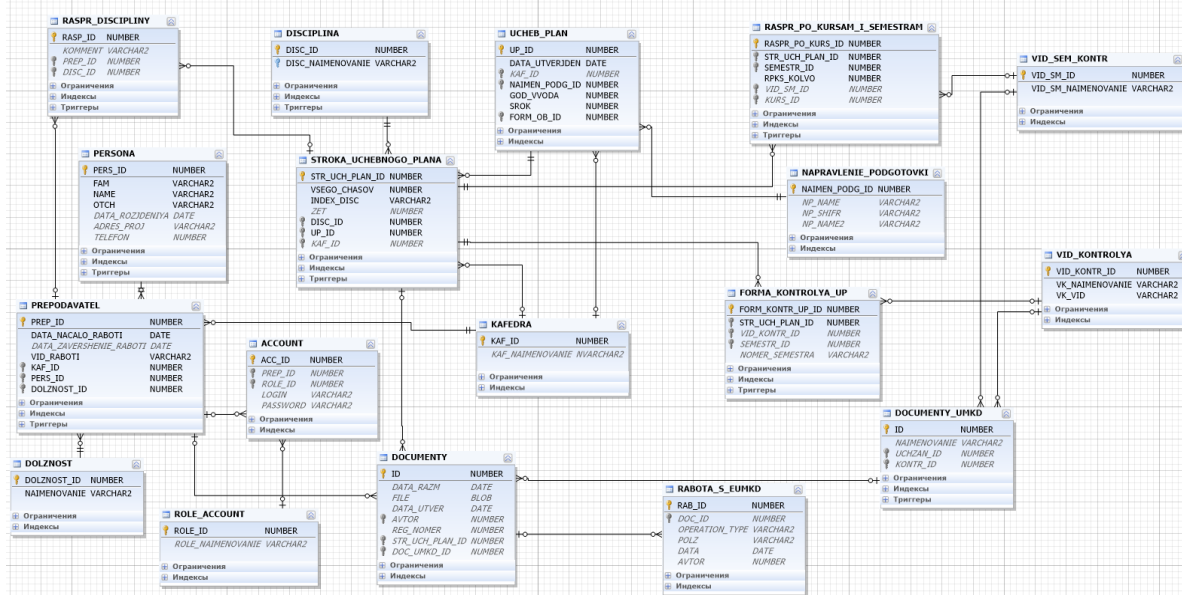


Рисунок 3. Физическая модель базы данных

На данный момент в качестве инструментального сервиса для развертывания базы данных выбор остановлен на вычислительном облачном сервисе Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), предоставляющем безопасные масштабируемые вычислительные ресурсы в облаке. Выбор обусловлен тем, что инструментальное средство содержит сервис AWS Database Migration Service, позволяющий быстро и безопасно выполнить миграцию баз данных на платформу AWS. Исходная база данных во время миграции остается в полностью рабочем состоянии, что несомненно является большим плюсом при выборе данного варианта.

Практическая значимость работы заключается в использовании системы профессорско-преподавательским составом для формирования и ведения всей необходимой учебно-методической документацией в условиях сетевого взаимодействия в образовании.

Библиографический список

1. ФГОС ВО Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры) [Текст]. – Введ. 2015-08-28.- М. : Министерство образования и науки Российской Федерации, 2015. – 21 с.
2. Кайт Т. Oracle для профессионалов: архитектура и методики программирования [Текст] : учеб. пособ. / Кайт. Т, Кун Д. : Пер. с англ. - М. : ил.- Парал. тит. англ., 3-е изд. ООО "И.Д. Вильямс", 2016. - 960 с.
3. Товма Н.А. Плошай А.Г. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса [Электронный ресурс]. / Товма Н.А. Плошай А.Г. // – Режим доступа:

<http://www.konspekt.biz/index.php?text=56659>, свободный (дата обращения: 10.02.2019). – Загл. с экрана.

4. Татаринцев А. И. Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды педагогического вуза [Текст] // Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 367-370. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34052> (Дата обращения: 10.02.2019)

5. AWS Database Migration Service [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/dms/>, свободный (дата обращения: 10.02.2019). – Загл. с экрана.

СЕКЦИЯ 2. НЕФТЬ, ГАЗ, ЭНЕРГЕТИКА И ГОРНОЕ ДЕЛО

УДК 622.323

Канарских А.С. Экономическая эффективность разработки критериев оценки состояния нефтепровода по результатам аттестации

Economic efficiency of the development of the oil pipeline condition assessment criteria based on the results of the certification

Канарских Александра Сергеевна,

студент магистратуры по специальности «Технологии транспорта и хранения нефти и газа в сложных природно-климатических условиях»,
Тюменский Индустриальный Университет
Kanarskikh Alexandra Sergeevna
Magistracy student, «Technologies of transportation and storage of oil and gas in difficult climatic conditions»,
Tyumen Industrial University

***Аннотация.** Своевременная оценка состояния магистральных нефтепроводов позволяет как сохранять, так и постоянно совершенствовать их экономическую эффективность. Тем не менее, необходима разработка и внедрение новых критериев такой оценки, что позволило бы более эффективно проводить аттестацию магистральных нефтепроводов и эффективно управлять ими.*

***Ключевые слова:** экономическая эффективность, аттестация, магистральный нефтепровод, критерии оценки, нефтеперекачивающие станции.*

***Abstract.** Timely assessment of the condition of oil trunk pipelines allows both to maintain and to continuously improve their economic efficiency. Nevertheless, it is necessary to develop and implement new criteria for such assessment, which would allow more effective certification of oil trunk pipelines and their effective management.*

***Keywords:** economic efficiency, certification, trunk oil pipeline, assessment criteria, oil pumping station.*

Экономическая эффективность предприятий нефтегазового сектора напрямую зависит от их непрерывного совершенствования. Не последнюю роль в таком совершенствовании играет качественная и своевременная аттестация магистральных нефтепроводов.

Следует сказать, что, в настоящее время, доля находящихся в эксплуатации магистральных нефтепроводов продолжительностью до 20 лет составляет 46,2%, от 20 до 25 лет – 35,2%, свыше 25 лет – 18,6%. Срок службы более 42% нефтепроводов Западной Сибири составляет от 20 до 30 лет. Учитывая такой возраст, можно со всей очевидностью говорить о проявлении негативных процессов старения. В этих условиях проблема совершенствования – это, в первую очередь, проблема обеспечения надежности и безопасности.

Аварии на трубопроводах, помимо потерь продукта, наносят большой урон окружающей среде, вследствие чего эксплуатирующие трубопровод предприятия несут большие убытки, что означает, что говорить об экономической эффективности практически невозможно.

Безусловно, уже существует «Методика оценки работоспособности и проведения аттестации магистральных нефтепроводов» (далее Методика), разработанная в 2008 году и устанавливающая порядок проведения аттестации действующих магистральных нефтепроводов, определение величины допустимого рабочего давления на выходе с нефтеперекачивающих станций (далее НПС) и срока безопасной (гарантированной) эксплуатации магистрального нефтепровода при нормативных внутренних и внешних воздействиях. Кроме того, в результате аттестации устанавливаются сроки последующих диагностических обследований и срок следующей аттестации участка магистрального нефтепровода. Назначаются мероприятия по устранению причин возникновения и роста коррозии, а также приведению параметров работы нефтепровода в соответствие с проектной величиной пропускной способности. Данная методика распространяется на участки магистральных нефтепроводов, на которых проведены диагностические обследования всеми типами внутритрубных инспекционных приборов.

Очевидно, что нефтегазовый сектор сам по себе непрерывно развивается и совершенствуется, и разработанная более десяти лет назад Методика, не может предусмотреть все возможные риски. Фактически, это означает, что Методика нуждается в дальнейшем совершенствовании, в частности, путем разработки и внедрения новых критериев оценки состояния нефтепровода по результатам аттестации. Обновленные критерии оценки позволили бы более эффективно проводить аттестацию магистральных нефтепроводов и эффективно управлять ими. Совершенствование системы управления, в свою очередь приведет к большей экономической эффективности.

В настоящее время в Российской Федерации наблюдается ухудшение качества разрабатываемой сырьевой базы нефти и газа, истощение фонда крупных и эффективных месторождений, исчерпание многих разведанных запасов, рост затрат на освоение месторождений. В условиях негативного влияния природных факторов на добычу и транспортировку углеводородов и проявлений финансового кризиса одним из главных механизмов осуществления государственной энергетической политики служит создание благоприятной экономической среды для функционирования и развития топливно-энергетического комплекса. Для ее реализации необходимо совершенствование методов управления экономической эффективностью функционирования и развития нефтегазовых предприятий.

Существующие методики определения эффективности деятельности промышленных предприятий, в силу специфики интегрированных нефтегазовых компаний, включая нестабильность и ухудшение качества минерально-сырьевой базы, не достаточно обоснованы и не всегда приемлемы по результатам использования. Для изменения ситуации необходима типизация уровней экономической эффективности деятельности нефтегазовых предприятий, расширение классификации источников формирования прибыли и сверхприбыли, совершенствование методов их определения. Но, что важнее всего, все это должно основываться на усовершенствованном способе оценки состояния используемых при осуществлении экономической деятельности активов предприятия с точки зрения их возраста, производительности и т.д.

Конечно, основными показателями оценки хозяйственной деятельности предприятия, в целом, служат объем реализованной продукции, прибыль, рента, рентабельность. Для объективной оценки эффективности чаще всего используют метод сравнительной экономической эффективности. В этом случае эффективность определяется по различным вариантам затрат и объемам реализованной продукции, на основе суммарных и удельных показателей. Безусловно, этот метод, предполагает так же осуществление сравнение уровня эффективности использования имущества и показателя эффективности использования финансовых ресурсов. То есть, помимо сугубо финансовых показателей, определение параметров экономической эффективности предприятий нефтегазового сектора может осуществляться на основе оценки имущества. Рост стоимости имущества и акций предприятия свидетельствует об эффективности его развития.

Очевидно, что, если стоимость нового, только что произведенного имущества определить сравнительно легко – по его покупной стоимости или в соответствии с затратами, произведенными в процессе его изготовления, то оценка имущества, бывшего в употреблении (особенно, не столько его стоимостных характеристик, сколько состояния вообще) – это, часто, довольно трудоемкий и сложный процесс.

Так, например, аттестация магистральных нефтепроводов, которая уже упоминалась выше в данной работе, проводится не только на участках магистральных нефтепроводов, на которых выполнено диагностическое обследование всеми типами внутритрубных инспекционных приборов, но и на участках магистральных нефтепроводов с ограниченными возможностями проведения внутритрубной диагностики, которые подготовлены к аттестации. При этом объектом аттестации является линейная часть магистрального нефтепровода: технологический участок между двумя соседними резервуарными парками и участок нефтепровода между нефтеперекачивающими станциями. Это позволяет охарактеризовать проводимую оценку как довольно масштабную.

По результатам комплексного обследования должны быть установлены причины возникновения и роста коррозии. Разумеется, все выявленные дефекты должны быть устранены.

По результатам аттестации определяются:

- срок, в течение которого гарантируется целостность и безопасная работа нефтепровода (без аварий и инцидентов) при допустимом рабочем давлении, установленном по результатам аттестации, нормативных внутренних и внешних нагрузках;
- расчеты несущей способности линейной части магистрального нефтепровода;
- величина допустимого рабочего давления на выходе каждой нефтеперекачивающей станции аттестуемого участка нефтепровода;
- срок следующего внутритрубного диагностического обследования участка нефтепровода для каждого типа дефектоскопа;
- срок следующей акустико-эмиссионной диагностики спиральношовных труб или следующего внутритрубного диагностического обследования прибором, выявляющим дефекты в спиральных сварных швах;
- срок следующей аттестации;
- мероприятия по устранению причин возникновения и роста коррозии;
- мероприятия по приведению параметров работы нефтепровода в соответствие с проектной величиной по пропускной способности.

По итогам проведенной аттестации период времени безопасной эксплуатации определяется с даты оформления Свидетельства аттестации линейной части магистрального нефтепровода до срока, указанного в данном Свидетельстве. До этого срока, соответственно, должна быть проведена следующая аттестация нефтепровода.

Определение периодичности диагностики основано на принципе обеспечения безопасной эксплуатации нефтепровода на основе прогнозных оценок развития трещиноподобных дефектов основного металла и сварных швов нефтепровода с учетом фактической цикличности его работы при эксплуатации и коррозионных дефектов с учетом скорости роста коррозии.

Учитывая, насколько сложной и комплексной является оценка, проводимая в рамках аттестации, можно было бы предположить, что само по себе осуществление такой аттестации, в силу своей высокой стоимости, негативно влияет на экономическую эффективность, однако для нефтетранспортных предприятий трубопроводы являются основными активами, за счет которых и формируется прибыль. Принимая это во внимание, следует, наоборот, говорить о том, что своевременная оценка состояния магистральных нефтепроводов и, при необходимости, замена деталей, ремонт и иные мероприятия по сохранению работоспособности, позволяют как сохранить себестоимость нефтепроводов, так и постоянно

совершенствовать их экономическую эффективность. Тем не менее, такая система управления должна основываться на разработке и внедрении новых критериев оценки состояния нефтепровода по результатам аттестации. Обновленные критерии оценки позволили бы более эффективно проводить аттестацию магистральных нефтепроводов и эффективно управлять ими. Такое обновление необходимо, поскольку, несмотря на повсеместное внедрение специальной Методики, нельзя говорить о том, что процент аварий на трубопроводах был сведен к нулю или значительно уменьшился.

Безусловно, это обновление должно основываться на полноценном расчете технико-экономических показателей нефтепроводов, их анализе и выявлении закономерностей.

Подводя итоги настоящей работы можно сделать вывод о том, что применение существующей Методики должно было обеспечивать безопасность и непрерывное совершенствование экономической эффективности и системы управления, но повсеместное внедрение не поспособствовало уменьшению числа аварий, которые наносят большой урон, вследствие чего эксплуатирующие трубопровод предприятия несут убытки. Все это делает задачу совершенствования через обеспечение надежности и безопасности ключевой для дальнейшего развития трубопроводного транспорта и нефтегазового сектора. В свою очередь, это обеспечит и экономическую эффективность.

Таким образом, совершенствование экономической эффективности предприятий нефтегазового сектора напрямую зависит от применения актуальных критериев комплексной оценки состояния магистральных нефтепроводов.

Библиографический список

1. Менеджмент: деловые ситуации, практические задания, курсовое проектирование: практикум для студентов вузов / В. И. Малюк. - М. : КноРус, 2010 - 304 с.
2. Менеджмент: конспект лекций / Е. П. Михалева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт : ИД Юрайт, 2010 - 191 с.
3. Организация производства : практикум [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Е. М. Дебердиева, И. В. Осинковская ; Тюмень: ТюмГНГУ, 2011 - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).CD-ROM).
4. Планирование на предприятии нефтегазового комплекса: учебник для студентов вузов/ А. Ф. Андреев, С. Г. Лопатина, З. Ф. Шапова . - М. : Недра, 2010 - 298 с.
5. Экономика нефтяной и газовой промышленности: учебное пособие для студентов вузов/ Л. П. Гужновский, Г. А. Чистякова, А. Е. Шарипова . - Тюмень: ТюмГНГУ, 2010 - 160 с.

УДК 32 (575.3)

Курбонова З.М. Водно-энергетические вопросы ЦАР и проблема Аральского моря

Water and energy issues of the CARs and the problem of the Aral Sea

Курбонова З.М.

кандидат политических наук,
докторант Института философии, политологии и права им. А. Баховадинова, доцент кафедры
«Мировая экономика» ТГУК
Kurbonova Z.M.

Candidate of Political Sciences

PhD student of the Institute of Philosophy, Political Science and Law. A. Bakhovaddinova, Associate
Professor of the World Economy Department

***Аннотация.** Водно-энергетический кризис в ЦАР провоцирует напряженность в региональных межгосударственных отношениях. Попытки решить данную проблему на региональном уровне оказываются несостоятельными. Нарастает энергетический сепаратизм. Попытки обсуждения данной проблемы приводят к противостоянию Узбекистана и Казахстана с одной стороны и Киргизии с Таджикистаном, с другой стороны. В результате консервируется ситуация, когда экономики всех стран региона продолжают страдать от кризиса.*

***Ключевые слова:** водно-энергетические вопросы, напряженность, противостояние, решение проблемы, энергетический кризис.*

***Abstract.** The water and energy crisis in the CAR provokes tensions in regional interstate relations. Attempts to solve this problem at the regional level turn out to be untenable. Energy separatism is growing. Attempts to discuss this problem lead to a confrontation between Uzbekistan and Kazakhstan, on the one hand, and Kyrgyzstan and Tajikistan, on the other. As a result, the situation is conserved when the economies of all countries of the region continue to suffer from the crisis.*

***Keywords:** water and energy issues, tensions, opposition, problem solving, energy crisis.*

Одной из самых сложных проблем для стран Центральной Азии является дефицит пресной воды и связанные с этим вопросы совместного использования трансграничных водных ресурсов. Сложившиеся реалии в Центральной Азии непосредственно связаны с проводимой экономической политикой, отсутствием взаимодействия стран региона в сфере использования водных ресурсов, а также изменениями климата, ростом населения и потребления водных ресурсов, что уже привело к физическому уменьшению запасов воды.

Особенностью гидрографической сети Центральной Азии является крайне неравномерное распределение ее водных объектов не только в рамках региона, но и в рамках каждой из держав региона, что не позволяет странам в полной мере использовать водные ресурсы в обеспечении своих национальных интересов. Основные источники воды в регионе находятся в пределах двух государств – Киргизии и Таджикистана, что порождает трудности во

взаимоотношениях этих стран с Узбекистаном, Казахстаном и Туркменистаном. Также ситуация осложняется различными подходами к водопользованию.

С начала 1990-х годов водные проблемы стали факторами региональной безопасности. В сложившемся механизме использования трансграничных водных ресурсов Центральной Азии заложен значительный конфликтный потенциал, водные проблемы занимают одно из ведущих мест в иерархии проблем центрально-азиатского региона. В итоге, проблемы, связанные с водопользованием в Центрально-Азиатском регионе, обладают немалым конфликтным потенциалом и нуждаются в постоянном мониторинге. Несмотря на многочисленные обсуждения и попытки урегулирования водного вопроса стороны так и не пришли к соглашению. Вовлеченность других стран и международных организаций также не увенчалась успехом в попытках поспособствовать решению водной проблемы. В настоящее время в регионе наблюдается потепление отношений и выработка совместного курса на развитие Центральной Азии после прихода к власти нового президента Республики Узбекистан, что может также оказать влияние на развитие ситуации вокруг водно-энергетических ресурсов¹.

Общая система водотока Центральной Азии является естественным регион образующим фактором. Осадки холодного сезона, накопленные в горных ледниках и снежниках, формируют центр истоков в горах, а реки, расходящиеся в разные стороны, образуют секторы с наиболее широким направлением в сторону Узбекистана, Казахстана и Туркменистана. Таким же естественным образом Таджикистан и Киргизия являются двумя основными водоформирующими странами для региона, часть водных ресурсов которого формируется в Китае, откуда часть воды поступает в Восточный Казахстан.

Водные ресурсы Центральной Азии складываются из возобновляемых поверхностных и подземных вод, а также из возвратных вод антропогенного происхождения, прежде всего за счёт поверхностного водостока нескольких трансграничных рек, протекающих по территориям нескольких государств или являющихся границами между двумя странами: Амударья и Сырдарья (Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан), Талас и Чу (Казахстан и Киргизия), р. Или (Казахстан и КНР), Тарим (Таджикистан, Киргизия, КНР), Иртыш (КНР, Россия и Казахстан), Тобол, Урал, Ишим (Россия, Казахстан). Основным водным ресурсом являются бассейны Сырдарьи и Амударьи. Последняя является крупнейшей рекой Центральной Азии, её основной сток формируется на территории Таджикистана. Затем она протекает вдоль границы Афганистана с Узбекистаном, пересекает Туркменистан, вновь возвращается в Узбекистан и впадает в Аральское море. Питается река в основном талыми снеговыми и

¹ К. С. Захарова, Водно-энергетические проблемы в Центральной Азии на современном этапе, https://www.postsovietarea.com/jour/article/view/165?locale=ru_RU#

ледниковыми водами, поэтому максимальный сток наблюдается летом, а наименьший – в январе-феврале, что весьма благоприятно для орошения сельхозугодий.

Безусловно, основным яблоком раздора является непримиримое противодействие со стороны Узбекистана в строительстве Рогунской ГЭС Таджикистаном. Данная ГЭС рассчитана на высоту плотины в 335 м и генерацию порядка 3,6 млрд кВт часов электроэнергии. Страны низовья опасаются, что строительство Рогуна нарушит водный баланс и приведет к засухе. В то же время данная ГЭС является стратегическим приоритетом в решении целого спектра социально-экономических проблем Таджикистана.

Предварительный анализ, проведённый Всемирным банком, свидетельствует о том, что кооперативный режим работы Нурекской и Рогунской ГЭС может давать множество преимуществ как для стран низовья, обеспечивая им дополнительную воду в засушливые годы, так и для Таджикистана, способствуя увеличению производства энергии зимой и экспорта летом, в засушливые годы. Освобождение дополнительных 3,0 млрд. кВт часов в засушливый год потенциально может компенсироваться сохранением того же самого количества в последующий влажный год. Такой исход был бы явно предпочтительнее для Таджикистана и стран низовья в сравнении с простым поддержанием исторических стоков. В сущности, плотины на Нурекской и Рогунской ГЭС потенциально могут быть использованы для выравнивания ежегодных потоков в разные годы в пользу Таджикистана и стран низовья.

Таким образом – проблема Рогуна, а также Камбараты – вопрос доверия и политики, а значит, основная проблема заключается в восстановлении доверия между правительствами, что только возможно при условии прямого переговорного процесса между странами региона напрямую и без посредников. В то же время уполномоченные органы ООН могли бы выступить гарантом соблюдения договоренностей особенно в части использования квот водопользования определённых имеющимися соглашениями.

Эффективные механизмы управления трансграничными водными ресурсами Амударьи/Вахша будут наиболее полезными, если они смогут (а) создать взаимную выгоду, (б) включить в себя беспристрастные технические и правовые механизмы, и (в) предоставить гарантии их соблюдения. Как было показано выше, кооперативный режим управления сможет создать взаимные выгоды для Таджикистана, Узбекистана, Туркменистана и Афганистана.

Если будет политическая воля и доверие, как Таджикистан, так и Кыргызстан (особенно в свете недавнего отказа России от финансирования проекта Камбарата-2) очевидно выиграют от создания международного консорциума в строительстве крупных ГЭС. Международный опыт показывает, что разумная реализация такого крупного проекта обычно включает в себя распределение рисков путём долевого участия других стран, возможно, включая страны, расположенные ниже по течению. Такая структура финансирования может создать наиболее выгодные условия, избежать иностранного контроля над стратегическими

активами, а также обеспечить гарантиями соблюдения кооперационным подходам к режиму эксплуатации. Это создаст преимущества для всех прибрежных стран, что может улучшить перспективы и обеспечить широкую международную вовлеченность всех прибрежных государств к мониторингу соблюдения условий.

Более того, вследствие строительства ГЭС Узбекистан также получает возможность расширения орошения земельных площадей в Кашкадарьинской области, в которых он испытывает недостаток. Кроме того, узбекские ТЭЦ получают возможность встать на летний ремонт, используя более дешевые ресурсы гидроэнергетики. Если же восстановить единую энергосистему, и подавать в Узбекистан летний излишек электроэнергии, вырабатываемый таджикскими ГЭС, то выгода будет обоюдная. В частности, согласно исследованию Всемирного Банка, Узбекистан мог бы сэкономить не менее \$60-70 млн в год, если в течение летних месяцев страна бы импортировала в среднем 1,400 ГВтч от богатых гидроэнергетическими ресурсами соседей с импортными тарифами около \$0,035 / кВтч, что на 60 % ниже, чем стоимость тепловой генерации, вырабатываемой в Узбекистане. Также более эффективное использование региональных гидроэнергетических ресурсов позволит сократить потребность в новых генерирующих мощностях. Согласованный оптимизированный режим сезонной торговли электроэнергией со странами помог бы избежать необходимости строительства порядка 500 МВт тепловых генерирующих мощностей в Узбекистане. Это позволит сохранить стоимость инвестиций в размере около \$700 млн., если бы эти ТЭЦ были бы построены.

Между тем решение проблемы водно-энергетического сотрудничества, помимо региональных мер и механизмов доверия, также требует национальных мер реформы внутренней политики управления водными ресурсами, систем ирригации и энергетики во всех странах региона в отдельности.

В частности, учитывая, что Таджикистан и Кыргызстан страдают от острой нехватки электроэнергии зимой, вопрос зимней нехватки энергии может быть решён следующими способами: проведением реформ для улучшения работы и финансовой устойчивости энергетического сектора; реализацией планов повышения эффективности использования электроэнергии, в целях сокращения неэкономичного использования электроэнергии; сокращением коррупции и потерь, включая финансовый менеджмент и корпоративное управление сектора. По разным оценкам уровень потерь энергетической системы в Таджикистане и Кыргызстане крайне высок, порядка 35-40% в то время как допустимые технические потери не должны превышать 20% даже при текущем уровне износа передающих сетей.

В свою очередь для стран низовья остро встает необходимость повышения эффективности системы ирригации и орошения, которые сильно изношены и ведут к крупным потерям воды в процессе орошения. Возможно, Узбекистану, Казахстану и Туркменистану стоит

внедрить серьезные меры по стимулированию рационального использования водных ресурсов в сельском хозяйстве через повышение тарифов и модернизацию систем ирригации, в том числе используя опыт капельного орошения, внедрение более затратных культур, в том числе через сокращение посевов хлопчатника и либерализацию частного фермерства со свободой в выборе культур.

Водно-энергетические проблемы Центральной Азии формируют комплекс вызовов стратегического и тактического характера, преодоление которых предполагает масштабные материальные затраты и радикальные инновации в аграрном водопользовании. При этом любой проект по изменению природных или хозяйственных факторов потребует не только очень крупных инвестиций, но и, как минимум, пятилетнего срока реализации. Необходимо также учитывать сложности регулирования управления региональными водными ресурсами на многосторонней основе.

Существенные ограничения на согласование многосторонней стратегии управления водными ресурсами усугубляют внутривнутриполитические проблемы стран региона. В каждой из них сложились группы интересов, делающих ставку на получение чисто корпоративных преимуществ как в нынешних условиях, так и в процессе интеграционных изменений. Это обстоятельство наряду с недостаточной подготовленностью профильных центрально-азиатских учреждений сохранится на протяжении длительного времени. Несмотря на жесткость административной вертикали, многосторонние компромиссные договоренности, достигнутые на уровне президентских команд, будут вызывать недовольство со стороны «среднего звена» правящих кругов и обострять клановую конкуренцию в высших эшелонах власти.

Новыми моментами в этом плане являются:

- ▶ во-первых, рост вовлеченности Казахстана в процессы согласования позиций стран региона в области гидроэнергетических ресурсов;
- ▶ во-вторых, интенсификация профильных контактов казахстанских, таджикских, киргизских и узбекских структур;
- ▶ в-третьих, стремление Узбекистана максимально интернационализировать свои разногласия с Таджикистаном и Киргизией, добиваясь экологической дискредитации их проектов и прямого запрета на возведение больших плотин.

Исходя из современной ситуации по водно-энергетической проблематике в Центральной Азии целесообразно:

- ▶ Рассматривать профильное сотрудничество всех стран Центральной Азии как приоритетный подход к продвижению интересов.

- ▶ Учитывать, что необходимый для снижения региональной напряженности проект оптимизации регулирования центрально-азиатского трансграничного водостока потребует не менее чем многолетнего подготовительного периода и решения вопросов межгосударственных взаиморасчетов, связанных с увеличением производства электричества «горными» странами.
- ▶ Исходить из незначительной вероятности достройки Рогунской ГЭС в формате национального таджикского проекта с международным финансированием. Руководство Таджикистана не располагает достаточными кадровыми и организационными ресурсами для достижения официально декларированных целей.

Когда-то Аральское море действительно было морем. Ещё в 50-е годы XX века этот водоём, расположенный между Казахстаном и Узбекистаном, имел площадь 68 тыс. кв. км. Его длина составляла 428 км, а ширина равнялась 283 км. Максимальная глубина достигала до 68 метров. В начале XXI века ситуация стала совсем другой. Площадь водоёма составила 14 тыс. кв. км, а самые глубокие места соответствовали лишь 30 метрам. Но море не только уменьшилось в площади. Оно ещё и распалось на 2 изолированных друг от друга водоёма. Северный стал называться Малым Аралом, а южный – Большим Аралом, так как площадь у него больше.

Аральское море – бессточное солёное озеро в Средней Азии, на границе Казахстана и Узбекистана. С 1960-х годов XX века уровень моря (и объём воды в нём) быстро снижается вследствие забора воды из основных питающих рек Амударья и Сырдарья. До начала обмеления Аральское море было четвёртым по величине озером в мире. Чрезмерный забор воды для полива сельскохозяйственных угодий превратил четвертое в мире по величине озеро-море, прежде богатое жизнью, в бесплодную пустыню. То, что происходит с Аральским морем – настоящая экологическая катастрофа, вина за которую лежит на Советской власти. В настоящий момент высыхающее Аральское море ушло на 100 км от своей прежней береговой линии возле города Муйнак в Узбекистане

Почти весь приток воды в **Аральское море** обеспечивается реками Амударья и Сырдарья. На протяжении тысячелетий случалось, что русло Амударьи уходило в сторону от Аральского моря (к Каспию), вызывая уменьшение размеров Арала. Однако с возвращением реки Арал неизменно восстанавливался в прежних границах. Сегодня на интенсивное орошение полей хлопчатника и риса уходит значительная часть стока этих двух рек, что резко сокращает поступление воды в их дельты и, соответственно, в само море. Осадки в виде дождя и снега, а также подземные источники дают Аральскому морю намного меньше воды, чем ее

теряется при испарении, в результате чего водный объем озера-моря уменьшается, а уровень солености возрастает².

В Советском Союзе ухудшающееся состояние Аральского моря скрывалось десятилетиями, вплоть до 1985 г., когда М.С. Горбачев сделал эту экологическую катастрофу достоянием гласности. В конце 1980-х гг. уровень воды упал настолько, что все море разделилось на две части: северный Малый Арал и южный Большой Арал. К 2007 г. в южной части четко обозначились глубокий западный и мелководный восточный водоемы, а также остатки небольшого отдельного залива. Объем Большого Арала сократился с 708 до всего лишь 75 км³, а соленость воды возросла с 14 до более чем 100 г/л. С распадом СССР в 1991 г. Аральское море оказалось поделенным между вновь образованными государствами: Казахстаном и Узбекистаном. Таким образом, был положен конец грандиозному советскому плану по переброске сюда вод далеких сибирских рек, и развернулась конкуренция за обладание тающими водными ресурсами. Остается только порадоваться, что не удалось окончить проект по переброске рек Сибири, потому как неизвестно, какие бы катастрофы последовали за этим.

Коллекторно-дренажные воды, поступающие с полей в русло Сырдарьи и Амударьи стали причиной отложений из пестицидов и различных других сельскохозяйственных ядохимикатов, появляющихся местами на 54 тыс. км² бывшего морского дна, покрытого солью. Пыльные бури разносят соль, пыль и ядохимикаты на расстояние до 500 км. Бикарбонат натрия, хлорид натрия и сульфат натрия переносятся по воздуху и уничтожают или замедляют развитие естественной растительности и сельскохозяйственных культур. Местное население страдает от большой распространенности респираторных заболеваний, анемии, рака гортани и пищевода, а также расстройств пищеварения. Участились заболевания печени и почек, глазные болезни.

Высыхание Аральского моря имело тяжелейшие последствия. Из-за резкого уменьшения стока рек прекратились весенние паводки, снабжавшие плавни низовий Амударьи и Сырдарьи пресной водой и плодородными отложениями. Число обитавших здесь видов рыб сократилось с 32 до 6 – результат повышения уровня солености воды, потери нерестилищ и кормовых участков (которые сохранились в основном лишь в дельтах рек). Если в 1960 г. вылов рыбы достигал 40 тыс. т, то к середине 1980-х гг. местное промысловое рыболовство попросту перестало существовать, и было потеряно более 60 тыс. связанных с этим рабочих мест. Наиболее распространенным обитателем оставалась черноморская камбала, приспособленная к жизни в соленой морской воде и завезенная сюда еще в 1970-е гг. Однако

² История высыхающего Аральского моря, <https://www.advantour.com/rus/uzbekistan/aralsea.htm>

к 2003 г. в Большом Арале исчезла и она, не выдержав солености воды более 70 г/л – в 2–4 раза больше, чем в привычной для нее морской среде.

Судоходство на Арале прекратилось т.к. вода отступила на многие километры от главных местных портов: города Аральск на севере и города Муйнак на юге. А поддерживать в судоходном состоянии все более длинные каналы к портам оказалось чересчур затратным делом. С понижением уровня воды в обеих частях Арала упал и уровень грунтовых вод, что ускорило процесс опустынивания местности. К середине 1990-х гг. вместо пышной зелени деревьев, кустарников и трав на прежних морских берегах виднелись лишь редкие пучки галофитов и ксерофитов – растений, приспособленных к засоленным почвам и сухим местообитаниям. При этом сохранилась только половина местных видов млекопитающих и птиц. В пределах 100 км от первоначальной береговой линии изменился климат: стало жарче летом и холоднее зимой, снизился уровень влажности воздуха (соответственно сократилось количество атмосферных осадков), уменьшилась продолжительность вегетационного периода, чаще стали наблюдаться засухи

Несмотря на обширный водосборный бассейн, Аральское море почти не получает воды из-за оросительных каналов, которые, как показывает фото внизу, забирают воду из Амударьи и Сырдарьи на протяжении сотен километров их течения по территории нескольких государств. В числе прочих последствий – исчезновение многих видов животных и растений.

В 1989 году море распалось на два изолированных водоёма – Северное (Малое) и Южное (Большое) Аральское море. На 2003 год площадь поверхности Аральского моря составляет около четверти первоначальной, а объём воды – около 10 %. К началу 2000-х абсолютный уровень воды в море снизился до отметки 31 м, что на 22 м ниже исходного уровня, наблюдавшегося в конце 1950-х. Рыбный промысел сохранился только в Малом Арале, а в Большом Арале из-за его высокой солёности вся рыба погибла. В 2001 году Южное Аральское море разделилось на западную и восточную части. В 2008 году на узбекистанской части моря проведены геологоразведочные работы (поиск нефте-газовых месторождений). Подрядчик – компания «ПетроАльянс», заказчик – правительство Узбекистана. Летом 2009 года восточная часть Южного (Большого) Аральского моря высохла.

Отступившее море оставило после себя 54 тыс. км² сухого морского дна, покрытого солью, а в некоторых местах еще и отложениями из пестицидов и различных других сельскохозяйственных ядохимикатов, смытых когда-то стоками с местных полей. В настоящее время сильные бури разносят соль, пыль и ядохимикаты на расстояние до 500 км. Северные и северо-восточные ветры оказывают неблагоприятное воздействие на расположенную южнее дельту реки Амударья – самую плотно населенную, наиболее экономически и экологически важную часть всего региона. Переносимые по воздуху бикарбонат натрия, хлорид натрия и сульфат натрия уничтожают или замедляют развитие естественной растительности и

сельскохозяйственных культур — по горькой иронии, именно орошение полей данных культур довело Аральское море до нынешнего плачевного состояния³.

Восстановление всего Аральского моря невозможно. Для этого потребовалось бы в четыре раза увеличить годовой приток вод Амударьи и Сырдарьи по сравнению с нынешним средним показателем 13 км³. Единственным возможным средством могло бы стать сокращение орошения полей, на что уходит 92% забора воды. Однако четыре из пяти прежних советских республик в бассейне Аральского моря (за исключением Казахстана⁴) намерены увеличить объемы полива сельхозугодий — в основном, чтобы прокормить растущее население. В данной ситуации помог бы переход на менее влаголюбивые культуры, например, замена хлопчатника озимой пшеницей, однако две главные водопотребляющие страны региона — Узбекистан и Туркменистан — намерены продолжать выращивать именно хлопок для продажи за рубеж. Можно было бы также значительно усовершенствовать существующие оросительные каналы: многие из них представляют собой обыкновенные траншеи, через стенки которых просачивается и уходит в песок огромное количество воды. Модернизация всей системы орошения помогла бы ежегодно сберечь порядка 12 км³ воды, однако обошлась бы в \$16 млрд.

В рамках проекта «Регулирование русла реки Сырдарьи и Северного Аральского моря» (PPCCAM) в 2003–2005 годах Казахстан построил от полуострова Кокарал до устья Сырдарьи Кокаральскую дамбу с гидротехническим затвором (который позволяет пропускать лишнюю воду для регулирования уровня водоема), отгородившую Малый Арал от остальной части (Большого Арала). Благодаря этому сток Сырдарьи скапливается в Малом Арале, уровень воды здесь вырос до 42 м абс., солёность уменьшилась, что позволяет разводить здесь некоторые промысловые сорта рыб.

Длина Кокаральской дамбы составляет 17 км, высота 6 м, ширина 300 м. Стоимость работ первой фазы проекта PPCCAM составила \$85,79 млн (\$65,5 млн. приходится на заем Всемирного банка, остальные средства выделены из республиканского бюджета Казахстана). Предполагается, что водой будет покрыта территория площадью 870 квадратных км, и это позволит восстановить флору и фауну Приаралья.

³ Аральское море и причины его гибели, <https://lifeglobe.net/blogs/details?id=484>

⁴ Как спасают Аральское море, <https://mir24.tv/news/16319323/kak-spasayut-aralskoe-more>

Библиографический список

1. К. С. Захарова, Водно-энергетические проблемы в Центральной Азии на современном этапе, https://www.postsovietarea.com/jour/article/view/165?locale=ru_RU#
2. История высыхающего Аральского моря, <https://www.advantour.com/rus/uzbekistan/aralsea.htm>
Аральское море - Тайны, загадки, факты, www.factruz.ru/world_ocean/araal-sea.htm
3. Как спасают Аральское море, <https://mir24.tv/news/16319323/kak-spasayut-aral-skoe-more>
4. Аральское море и причины его гибели, <https://lifeglobe.net/blogs/details?id=484>

Электронное научное издание

Современные тенденции в науке, технике и технологиях

сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции

28 февраля 2019 г.

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству
обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов



ISBN 978-0-359-47879-8



9 780359 478798

90000



Формат 60x84/16. Усл. печ. Л 1,2. Тираж 100 экз.

Lulu Press, Inc. 627 Davis Drive Suite 300

Morrisville, NC 27560

Издательство НОО Профессиональная наука

Нижний Новгород, ул. М. Горького, 4/2, 4 этаж, офис №1