

МОДУЛЬ 3.
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ И ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ
ЛЕКЦИЯ №15 – ВОДА: РЕСУРСЫ, ЗАПАСЫ, РЫНКИ. CASE STUDIES:
МИРОВОЙ ОПЫТ

РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Ресурсы и запасы природной пресной воды.
2. Оценка ресурсов и запасов природной пресной воды.
3. Страновая обеспеченность водными ресурсами.
4. Спрос на воду.
5. Факторы, определяющие деятельность рынка воды: спрос и предложение (на примере Австралии).

Ресурсы и запасы природной пресной воды. Стоимость водных ресурсов с каждым годом возрастает и будет возрастать, а платежи за негативное воздействие на водные ресурсы будут увеличиваться. Вода пресная, годная для хозяйственно-питьевого потребления, составляет 0.1 % в общем балансе запасов воды планеты. При этом качество воды в ряде водных бассейнов, например, в странах Восточной Европы, стремительно ухудшается. Запасы качественной природной пресной воды уменьшаются высочайшими темпами. Программа ООН по оценке водных ресурсов, опубликованная в 2001 г. фиксирует качественные изменения состава воды и стремительное увеличение доли пресной воды, не соответствующей национальным санитарно-гигиеническим требованиям. Последствия потребления недоброкачественной питьевой воды очевидным образом сказываются на здоровье населения. Причиной деградации природных вод, в том числе их активное засоление, связаны в первую очередь со сбросом неочищенных или недостаточно очищенных промышленных или хозяйственно-бытовых сточных вод, перевыпасом скота, экстенсивной распашкой полей, увеличением объемов высева монокультур, сведением лесов.

Механизм деградации ресурсов и запасов пресных вод при комплексном воздействии всех этих факторов схематично можно описать следующим образом: пресная вода в этих условиях не задерживается в почва, почва не увлажняется, не происходит восполнение почвенно-грунтовых вод, запасов подземных вод. Основной объем воды, провоцируя эрозионные процессы, сливается через реки, увеличивая и без того значительный объем соленых вод морей и океанов.

Таким образом, качественная природная пресная вода дефицитна, является и будет являться объектом постоянного возрастающего спроса.

Оценка ресурсов и запасов природной пресной воды. За весь период современной межледниковой эпохи – Голоцена, который начался 11.7 тыс. лет назад, запасы природных пресных вод на планете не изменились. Однако потребление воды человеческим сообществом изменилось весьма существенно. По данным Российского государственного гидрометеорологического университета, человечество может использовать для своих нужд около 46–47 млн км³ пресной воды ежегодно, исходя из расчета общего круговорота воды в той части, что приходится на речной сток. Необходимо учесть, что более половины русловых пресных вод стекает в океан и смешивается там с соленой водой, то есть выпадает из нашего возможного водопотребления.

Общие доступные для человечества ресурсы воды на Земле оцениваются в 1.4 млрд км³. Из них только 35 млн км³ это пресная вода, что составляет 2.5 % всех доступных нам источников воды.

Структура мировых ресурсов пресной воды такова:

- снежные и ледниковые покровы (Арктика, Антарктида, Гренландия) – 69 %;
- грунтовые и подземные воды, доступные для добычи – 30 %;
- реки, озера, водохранилища – 0.5 %.

Известно, что вода – это возобновляемый процесс, не менее 65–70 % всех выпавших атмосферных осадков возвращается в атмосферу и выпадает вновь. Оценочные цифры по ежегодному восполнению грунтовых и подземных вод, доступных для добычи – 2100–2500 км³.

Но и с восполнением не так все оптимистично. Общее количество выпадающих на Землю осадков распределяется следующим образом: океаническая и морская поверхность – 79 %, поверхность суши – 19 %, реки, озера, водохранилища – 0.5 %. Регионы планеты по запасам водных ресурсов исходя из величин мирового водостока оцениваются так: Латинская Америка – 30–32 %, Азия – 25 %, страны Организации экономического сотрудничества и развития – 20 %, страны Африки к югу от Сахары и страны бывшего Советского Союза – по 10 %, страны Ближнего Востока – 1 %.

На 2021 г., по расчетам специалистов, используется около 25 % доступных возобновляемых ресурсов пресной воды, но с учетом загрязненности источников – доля используемых водных ресурсов достигает 55 %. По оценкам ООН, если нынешнее среднедушевое потребление сохранится, то к 2050 г. использование мировых запасов пресной воды только за счет роста населения достигнет до 70 %. Прогноз ООН явно занижен, поскольку увеличивается не только валовое, но и среднедушевое потребление. По данным Росгидромета, за последние 80 лет общее потребление пресной воды возросло в 10 раз при увеличении населения в 2.5 раза.

Объем воды на личное потребление зависит и от региона, и от уровня жизни. В 2012–2022 гг. он составил от 20 до 500 литров в сутки на одного человека и неуклонно растет. Кроме того, значительный объем воды расходуется на обеспечение людей продуктами питания. В расчете на одного человека, имеющего традиционный для индустриально развитых стран рацион, ежедневно расходуется 2.5–3 тыс. м³ воды. Дефицит воды – проблема не только развивающихся стран, но и лидеров мировой экономики, он существует и прогрессирует, например, в США, Италии, Германии.

Страновая обеспеченность водными ресурсами. Наиболее обеспечены водными ресурсами: Бразилия – 8233 км³, Россия – 4508 км³, США – 3051 км³, Канада – 2902 км³, Индонезия – 2838 км³, Китай – 2930 км³, Колумбия – 2132 км³, Перу – 1913 км³, Индия – 1880 км³, Конго – 1283 км³, Венесуэла – 1233 км³, Бангладеш – 1211 км³, Бирма – 1046 км³.

Как и по другим видам природных ресурсов, для ресурсов пресной воды существенна проблема допустимого использования этих ресурсов, чтобы не нарушить ни естественный, ни сложившийся техногенный балансы, обеспечивающие восполнение. Критическим по нормативам, рассчитанным UNESCO, считается использование более 10 % годовых запасов пресной воды. Сейчас интенсивность используемых водных ресурсов рьята стран невосполнимо перешагнула установленные мировым сообществом пороговые значения: Египет – 97 %, Израиль – 84 %, Германия – 27 %, США – 19 %.

Спрос на воду. Вся экономика современного мира является водозависимой. Но определяют основное водопотребление четыре области мирового хозяйства: сельское хозяйство, энергетика, промышленное производство, коммунально-бытовое водопотребление.

Сельское хозяйство. Если принять, что все указанные отрасли потребляют 100 % водных запасов необходимых человечеству, то 70 % из них придется на сельское

хозяйство – это абсолютный лидер в потреблении водных запасов и ресурсов. Таким образом, чем больше производится продуктов питания, особенно с применением высоких технологий сельского хозяйства, например, гидропоническими хозяйствами Израиля, стран Аравийского полуострова, ЮАР, тем выше потребление качественных запасов пресных вод и тем выше их «срабатывание». Отсюда и укрупненная оценка объемов будущего водопотребления – это функция от будущего производства продуктов питания. Имеем рост производства и потребления продуктов сельского хозяйства – имеем соответствующий рост водопотребления. Стоимость воды уже составляет весомую часть в себестоимости сельхозпродукции.

Энергетика без воды невозможна. Выработка солнечной энергии также требует определенных объемов воды – как для производства солнечных батарей и прочей технологической оснастки, так и для работы тепловых контуров – накопителей энергии солнечного тепла и переработки их в пар для деятельности турбин. Очевидна колоссальная потребность в воде для работы гидроэлектростанций, в значительной мере ухудшающих качество природных вод. Объем и спецификация сточных вод, образуемых энергетической промышленностью, весьма значительны. Добыча минерально-сырьевых энергетических ресурсов требует гигантских объемов как подземных, так и поверхностных вод.

Рост производства и потребления энергии прямо связан с увеличением водопотребления, включая сброс сточных вод.

Промышленное производство. Большинство производственных и вспомогательных циклов промышленного производства являются активными потребителями запасов качественной природной пресной воды. Наиболее активно потребляют воду: сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая области промышленного производства. В структуре потребления воды на промышленное производство приходится до 20 % общего баланса, включая сточные воды.

Коммунально-бытовое водопотребление прямо связано с ростом урбанизации и постоянным ростом городского населения. Вода расходуется и для питья, и для приготовления еды, и для санитарных нужд, и для канализации, уборки домов и городских территорий. В городских агломерациях коммунальные системы давно и стабильно перегружены. Численность городского населения по состоянию на 2022 г. – 4.5 млрд человек (общая численность – 7.94 млрд человек). В 2011 г. численность городского населения на 2050 г. оценивалась экспертами ЮНЕСКО в 6.3 млрд человек. При общей перегруженности коммунальных систем городов, уже сейчас 20 % городских жителей не имеют доступа к современной и качественной санитарии и водоснабжению (Бомбей, Буэнос-Айрес, Стамбул, Чикаго, Манила, Мехико, Пекин).

Вода как товар. Качественная питьевая вода давно и прочно вошла в состав товарной продукции. В 2013 г. Израиль покупал турецкую воду по цене 0.7 долларов США за кубометр – вдвое дороже, чем средняя цена за кубометр российского газа, экспортируемого в Европу в том же году. Значительный дефицит пресной воды испытывают государства, прилегающие к территории Большой Сахары, вся Северная Африка, центр Австралии, ЮАР, Аравийский полуостров, Центральная Азия, Мексика. Практически отсутствуют собственные водные ресурсы у таких государств как: Кувейт, Египет, Молдавия, Туркменистан.

Потребность в воде растет благодаря стремительному росту населения, резкому увеличению водопотребления на урбанизированных территориях, внедрению промышленных и агротехнологий с высокой потребностью в качественной пресной воде.

Отдельного рассмотрения требует рынок питьевой воды, включая бутилированную воду. Мировой рынок питьевой воды контролируют десять основных корпораций. Крупнейшие из них: Vivendi Universal, Suez, Saur Group, Thames Water. Мировые лидеры Vivendi Universal и Suez доставляют питьевую воду более чем 200 млн потребителей в 150

странах. Компании обеспечивают водой и выполняют очистку сточных вод жилых домов и предприятий. На балансе компаний по водоснабжению только питьевой водой более 103 млн человек, по очищению сточных вод из расчетных сбросов на 70 млн. человек.

Приведенные в примере корпорации прошли долгий путь от небольших компаний в области водоснабжения до транснациональных гигантов, занимающихся водоснабжением, канализацией, сбором и переработкой отходов, энергетикой. И, тем не менее, основной капитал был сформирован и продолжает нарастать за счет умелой эксплуатации ресурсов пресной воды, то есть поставки и распределения пресной воды среди населения, промышленности и прием канализируемых стоков.

Достаточно интересен относительно новый рынок продаж природной питьевой воды через танкерные, трубопроводные и гидротехнические поставки. Международный рынок небутилированной воды находится в стадии активного формирования. Международное водное право не поощряет продажу только воды, более распространена схема продажи небутилированной воды через продажу услуг водоснабжения.

Примеры не поощряемой ООН и его комитетами прямой межгосударственной продажи небутилированной воды – государства в зоне аридного климата:

1. Иран и Кувейт заключили соглашение по поставке воды по 540 – километровому трубопроводу из иранской реки Карун в Кувейт. Сделка заключена на 30 лет на поставку речной воды в объеме 90 млн м³/год. Стоимость контракта – 2 млрд долларов.

2. Израиль и Турция в 2002 г. подписали контракт на 20 лет на поставку речных вод из реки Манавгат, 50 млн м³/год за 35 млн долларов. Турция является лидером по танкерной поставке питьевой воды. Основные покупатели – Израиль, Южный Кипр.

Кроме того, продажа воды происходит в рамках совместного пользования трансграничными водными ресурсами. Хрестоматийный пример таких отношений на рынке, лояльном международному водному праву, – река Колумбия. Водные ресурсы используются как Канадой, так и США. Водохранилища и гидротехнические сооружения размещены в Канаде, а основной пользователь и плательщик за водные ресурсы – США. Оплата идет через продажу услуг водоснабжения.

Факторы, определяющие деятельность рынка воды: спрос и предложение (на примере Австралии). Факторы, влияющие на деятельность водного рынка, основаны на наличии воды: предложении и спросе. С точки зрения предложения воды на ее доступность влияют такие факторы, как количество осадков, объем воды в водохранилищах и распределение ее между водопользователями. В период 2020–2021 гг. в Австралии после трех исключительно теплых и сухих лет наступил самый прохладный и влажный период с 2016-2017 гг. Участники водного рынка полагаются на информацию о наличии воды, спросе на воду, объемах и ценах торговли водой для принятия обоснованных решений по управлению изменчивостью климата и оптимизации использования воды как ценного актива. Несмотря на то, что информация о водном рынке улучшается в области своевременности и отчетности о сделках для экологических целей, в таких областях, как выявление цен, все еще можно добиться улучшений для дальнейшего укрепления доверия и прозрачности на водных рынках Австралии.

Австралийские водные рынки включают в себя куплю-продажу прав на получение и распределение водных ресурсов. Они способствуют перемещению дефицитных водных ресурсов. Торговля водой осуществляется в основном между сельскохозяйственными потребителями в различных водохозяйственных системах по всей территории Австралии, в последнее время участниками водного рынка стали также экологические водопользователи, водоканалы и инвесторы (в особенности в бассейне рек Муррей и Дарлинг).

Водные рынки Австралии позволяют торговать различными правами на воду между водными системами. Водные ресурсы, как товар обычно делятся на следующие категории:

- право доступа к воде: бессрочное или постоянное право на исключительный доступ к доле водных ресурсов из определенного бассейна;
- водные лицензии: постоянное право на забор или хранение воды из водного объекта;
- водораспределение: конкретный объем воды, распределенный между правами доступа к воде в определенном году.

Торговля правами определяется как передача права от одного юридического лица к другому, с изменением или без изменения местоположения. Она включает в себя передачу лицензии на водопользование.

Торговля распределением – это передача распределения от одного уполномоченного водопользователя другому или между водными счетами, принадлежащими одному и тому же водопользователю, с изменением или без изменения местоположения. Сделки по представлению прав и распределению включают в себя:

- коммерческие сделки между несвязанными сторонами (то есть сделки, по которым уплачивается рыночная цена);
- сделки между связанными сторонами – указанная цена сделки может не отражать реальную рыночную ставку;
- экологические сделки или переводы для облегчения поставок экологической воды (например, сделки между Управлением экологических вод Содружества и партнером по поставкам).

Для функционирования водных рынков необходимо, чтобы водные системы были гидрологически связаны между собой. Австралийский водный рынок состоит из множества отдельных рынков, каждый из которых определяется водными системами или административными границами. Масштабы австралийских водных рынков сильно различаются: от небольших не связанных между собой водных систем до обширных связанных между собой систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Якуцени С.П. Вода: ресурсы, запасы, рынки // Горная промышленность, 2022. С. 120–128.
2. Ценность воды. Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2021 г. Рабочее резюме.
3. Australian Government. Bureau of Meteorology. Australian Water Markets Report 2020-2021.

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

Для магистрантов подготовлены вопросы для закрепления материала лекции «Вода: ресурсы, запасы, рынки».

1. Запасы природной пресной воды.
2. Рынок питьевой воды.
3. Спрос на воду: сельское хозяйство.
4. Спрос на воду: промышленное производство.
5. Спрос на воду: коммунально-бытовое водопотребление.

Данный модуль подготовлен при поддержке Регионального проекта USAID по водным ресурсам и окружающей среде
[Facebook.com/CentralAsiaForWaterAndEnvironment](https://www.facebook.com/CentralAsiaForWaterAndEnvironment)

Данная публикация стала возможной благодаря помощи американского народа, оказанной через Агентство США по международному развитию (USAID). Tetra Tech несет ответственность за содержание публикации, которое не обязательно отражает точку зрения Правительства США.