

УДК 556.047+551.24.01

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ДИНАМИКИ УРОВНЯ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА

*Е.А. Черкез, д. геол-мин. н., проф, В.И. Шмуратко, д. геол. н., проф.,
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, Одесса*

О.А. Вахрушев

Государственная экологическая инспекция в Одесской области, Одесса

Факт изменчивости уровня и солености (плотности) воды лимана установлен давно, а первые данные были получены в 1860 г. на Корсунковском соляном промысле. Однако достоверные наблюдательные данные о водоеме относятся только к 1878 г., когда была прекращена практика накачивания морской воды (для выпаривания соли) в накопительный бассейн в южной части лимана [7]. Систематическое

изучение изменений уровня и состава рапы лимана было начато гидрологической станцией в 1952 г., но касалось только южной части лимана, в основном, района расположения курорта «Куяльник». До этого времени методически необходимая комплексность наблюдений не всегда выполнялась, а сами наблюдения неоднократно прерывались по разным причинам.

Фактором, осложняющим анализ наблюдательных данных за период с конца XIX века по настоящее время, является также антропогенное воздействие (военные события разных лет, гидротехническое строительство на малых реках, негативное изменение условий поверхностного и руслового стока и др.).

В работе [7] М.П. Рудским опубликованы данные по изменению уровня и плотности воды Куяльницкого лимана и количеству выпавших в Одессе атмосферных осадков за период с 1878 по 1893 гг. Эти данные позволяют выявить следующее. Весной уровень лимана закономерно повышается (обычно на 20–40 см, а в отдельные годы — на 1,2–1,4 м). Это говорит о несомненной роли весеннего половодья. В то же время, в межгодовом масштабе корреляция между ходом уровня и количеством атмосферных осадков отсутствует. Что касается максимальной амплитуды межгодовых изменений уровня, то она достигала величины 2,23 м, причем такие изменения произошли всего лишь за полтора года (215 см в сентябре 1887 г. и 438 см в апреле 1889 г.).

Изменения уровня и плотности воды связаны между собой обратной зависимостью с коэффициентом корреляции — 0,92; это позволяет по периодам естественного выпадения соли определять годы наиболее низкого положения уровня лимана. По историческим и литературным данным, выпадение соли в лимане происходило в 1774, 1824, 1826, 1828, 1830–1831, 1835, 1847, 1850, 1853, 1866–1867, 1869 гг. Эти данные указывают на то, что в естественных условиях, до включения в систему антропогенного фактора, понижение уровня воды в лимане периодически носило затяжной характер. Иногда такие периоды продолжались до 5–7 лет. Можно предположить, что в условиях антропогенного воздействия длительность периодов низкого положения уровня может в несколько раз увеличиваться.

Рассмотренные закономерности относятся к эпохе, когда антропогенный фактор практически отсутствовал. В XX веке естественная динамика уровня лимана усложнилась. Наиболее и полные наблюдательные данные имеются для послевоенного времени. Анализ временных рядов уровня и солености для периода 1945–2010 гг. показывает следующее.

Максимальный уровень воды в лимане (538 см) зафиксирован в 1945–1947 гг. Затем в течение 15 лет уровень постепенно снижался и достиг минимума (20 см) в ноябре 1962 г., т.е. амплитуда изменений

уровня превысила 5 м. На рассматриваемом интервале времени хорошо выражен отрицательный тренд уровня и положительный тренд солености воды лимана (коэффициент корреляции — 0,84). Сезонный максимум уровня приходится на весну, а минимум — на август-октябрь. Корреляция уровня воды в лимане с атмосферными осадками отсутствует. В настоящее время наблюдается тенденция к снижению уровня и увеличению минерализации воды лимана.

Важную роль в понимании законов, управляющих гидрологическим режимом лимана, играет изучение межгодовой цикличности вариаций его уровня и солености. В работе [5] на основе изучения временного ряда (1860–1995 гг.) солености воды лимана были сформулированы, в частности, следующие выводы. Временной ряд солености (следовательно, и уровня) имеет сложную периодическую структуру. Выделяются циклы с периодами 5–8, 10–11, 17–19 лет и 33 года. Кроме того, отчетливо выявляется три цикла продолжительностью около 60 лет. Первый такой цикл начался, видимо, в 1845–1850 гг., второй — около 1905 г., третий — около 1960 г. (экстраполируя эту закономерность, можно допустить, что начало следующего такого цикла придется на 2010–2020 гг.). Заслуживает внимания также примечательная «внутренняя структура» этих циклов. Для их начальных этапов характерен неустойчивый режим системы — быстрые (с периодом 5–8 лет) и высокоамплитудные колебания солености (уровня) как в одну, так и в другую сторону. Эти межгодовые колебания, постепенно уменьшаясь по амплитуде, к концу 60-летнего цикла почти полностью угасают, а затем резко возобновляются как высокоамплитудные в начале следующего цикла.

Что касается оценки роли тех или иных природных и антропогенных факторов, а также условий, управляющих динамикой уровня лимана, — эти вопросы неоднократно затрагивались во многих работах. В большинстве таких работ подчеркивалось, что определяющими в формировании гидрологического режима лимана являются испарение и приток с водосборной площади, а расходом р. Б. Куяльник и подземным питанием можно пренебречь [6, 2, 1, 11]. Фактически, для оценки водного баланса закрытых лиманов расчеты обычно упрощают, оставляя в качестве положительных статей баланса склоновый сток и атмосферные осадки, а в качестве отрицательных статей — испарение. В целом такой подход можно считать приемлемым, например, если учесть тот очевидный факт, что в последние десятилетия расход р. Б. Куяльник катастрофически уменьшился, и с июня 2010 г. его вода доходит до лимана только в виде подруслового стока.

Однако трудно согласиться с тем, что, учитывая только склоновый сток, атмосферные осадки и испарение, можно удовлетворительно объяснить все перечисленные выше закономерности многолетнего хода уровня (и солености) лимана. Во-первых, некоторые из гидрологических

циклов лимана (например, 10–11, 17–19 и 60-летние) достаточно явно повторяют цикличность известных астрономических событий. А это значит, что следует искать соответствующие факторы в экзосфере Земли, которые, с одной стороны, прямо либо опосредованно управляются астрономическими событиями данной периодичности, а с другой стороны, сами способны управлять гидрологическим режимом лимана. Такими факторами вряд ли являются атмосферные осадки, склоновый сток и испарение, т.к. они, по крайней мере, не демонстрируют межгодовых циклов, продолжительность которых одновременно подобна цикличности гидрологического режима лимана и известных астрономических событий. Во-вторых, выполненное нами ранее сравнение временных рядов солености воды лимана и межгодовой скорости осевого вращения Земли [5] показало, что между ними есть корреляция. Это позволяет предположить, что, по меньшей мере, в масштабе 60-летних циклов названные характеристики изменяются синхронно: уровень Куяльницкого лимана понижается (а соленость воды возрастает), когда скорость осевого вращения Земля увеличивается.

Таким образом, учитывая сказанное, неизбежно приходим к выводу, что, наряду с традиционными факторами, модель динамики уровня лимана должна включать планетарные и астрономические управляющие факторы, во всяком случае, те, которые изменяются с указанной выше характерной периодичностью. В работе [5] в качестве рабочей гипотезы предложена модель изменения напряженно-деформированного состояния верхней части земной коры, потенциально способная объяснить возможную связь между астрономическими факторами и изменением уровня (солености) воды Куяльницкого лимана. В теоретических разработках ученых кафедры инженерной геологии и гидрогеологии Одесского национального университета имени И.И. Мечникова [3, 9, 4, 10] многие аспекты этой модели нашли подтверждение при решении ряда региональных проблем Одессы и Одесской области. В частности, применительно к проблематике Куяльницкого лимана, Е.А. Черкезом предложена ротационно-фильтрационная модель гидрологического режима Куяльницкого лимана, учитывающая питание лимана за счет подземных вод, а также его связь с Черным морем через пересыпь (см. статью в данном сборнике).

Литература

1. Адбовский В.В., Шихалеева Г.Н., Шурова Н.М. Современное состояние и экологические проблемы Куяльницкого лимана / Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зоны. Севастополь, 2002, вып.1(6).- С.71-81.
2. Геология шельфа Украины. Лиманы // Отв. Ред. Е.Ф.Шнуков. – Киев: Наук. Думка, 1984. – 176 с.
3. Зелинский И.П., Черкез Е.А., Шмуратко В.И. Роль тектонической разобщенности в формировании инженерно-геологических и сейсмических процессов на территории Одессы // Зб. наук. праць НГА України. – Дніпропетровськ, 1999. – Т.1. №6. – С. 188-192.
4. Козлова Т.В., Черкез Е.А., Шмуратко В.И. Микроблоковая геодинамика на территории Одессы и скорость осевого вращения Земли. Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць / Державне підприємство «НДІБК» Мінрегіонбуду України. Вип. 75: в 2-х кн.: Книга 1. - Київ, ДП НДІБК, 2011. С 271-276.
5. Колесникова А.А., Носырев И.В., Шмуратко В.И. Циклический характер изменчивости гидролого-гидрохимических параметров Куяльницкого лимана (Северное Причерноморье) // Доповіді НАН України, №8, 1997, С.123-128.
6. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов // Изд. Наукова думка, Киев, 1974. – 225 с.
7. Рудской М.П. Изменения уровня лиманов // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Т. XX. – Вып. I. – Одесса. – 1895. – С. 13-23.
8. Рудской М.П. О происхождении лиманов Херсонской губернии // Записки Новороссийского общества естествоиспытателей. – Т. XX. – Вып. I. – Одесса. – 1895. – С. 1-12.
9. Шмуратко В.И., Черкез Е.А. Ротационная динамика и режим уровня смежных водоносных горизонтов на территории Одессы // Ресурсы подземных вод: Современные проблемы изучения и использования: Материалы между. науч. конф. Москва, 13-14 мая 2010 г.: К 100-летию со дня рождения Бориса Ивановича Куделина. – М.: МАКС Пресс, 2010. С. 165 – 170.
10. Шмуратко В.И., Черкез Е.А., Буняк О.А. Гидродинамический режим подземных вод на территории Одессы и ротационная динамика / Комплексные проблемы гидрогеологии: тез. докл. науч. конф. – 27-28 октября 2011г. – СПб.: С.-Петербург. Ун-т, 2011. С. 199-201.
11. Эннан А.А., Шихалеева Г.Н., Бабинец С.К. и др. Особенности ионно-солевого состава воды Куяльницкого лимана // Вісник ОНУ. Т. 11. Вып 2, Химия, 2006. С 67-74.