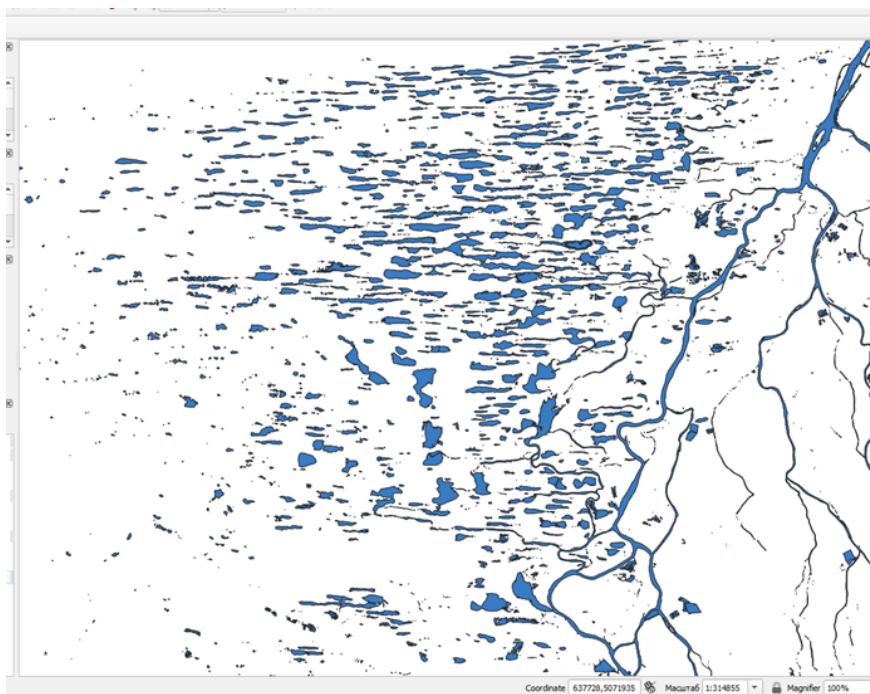


Мониторинг – процесс систематического или непрерывного сбора информации о параметрах окружающей среды для определения тенденций их изменения. Проведение мониторинга с помощью сети стационарных пунктов достаточно распространено, однако наблюдения на отдельных точках или профилях не всегда отражают пространственные изменения. Поэтому использование аэро- и космических снимков (данных дистанционного зондирования Земли – ДДЗ) является необходимым условием проведения регулярных наблюдений за современным состоянием экосистем. Сравнение их с результатами съемок, выполненных в прошлые десятилетия, позволяет точно зафиксировать произошедшие изменения.

То, что использование оперативной глобальной космической информации позволяет успешно осуществлять мониторинг как быстро протекающих (пожары, наводнения и т. п.), так и протекающих достаточно медленно процессов (зарастание вырубок и гарей, пересыхание водоемов и т. п.), которые охватывают большие территории, было показано довольно давно. Особенно важно опираться на ДДЗ при географических исследованиях локального уровня, в первую очередь на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) [3].

Рассмотрим подробнее использование ДДЗ для выявления динамики изменения площадей Западных подстепных ильменей (ЗПИ). Наиболее удобно для данной задачи использовать космические снимки. Выбор спутника, с которого поступают данные, при этом зависит от поставленной цели. Использование космоснимков, получаемых со спутника LandSat, обусловлено тем, что данные снимки полностью охватывают зону ЗПИ, а также позволяют проследить динамику за длительный период (программа LandSat представляет собой наиболее продолжительный проект по приобретению снимков, первый из спутников этой программы был запущен в 1972 году) [1].

Снимки, сделанные космическим спутником Landsat 8, имеют 9 спектральных диапазонов, что дает возможность комбинирования определенных каналов, для получения необходимой информации. Обработка спутниковых снимков в QGIS позволяет использовать различные пространственные индексы, такие как NDVI – нормализованный относительный индекс растительности, NDWI – нормализованный разностный водный индекс и др. для автоматизированного вычисления и обработки требуемых данных [4].



*Рисунок. Оцифрованная зона ЗПИ*

Для выявления динамики изменения площадей Западных Подстепных ильменей необходимо исследовать водные объекты. Получение данных с помощью ДДЗ, связанных с водной поверхностью, возможно при использовании индекса NDWI. Таким образом, получаем растровое

изображение Зоны Западных подстепных ильменей, на котором отчетливо видны водные объекты. Но поскольку изображение растровое, на данном этапе производить дальнейшее исследование динамики западных подстепных ильменей невозможно. Необходимо произвести пересчет раstra и переклассифицировать изображение. Данный процесс поможет упростить информацию в растре, из чего следует, что полученные значения можно поделить на 2 группы: водные объекты и объекты суши. Далее преобразуем растр в вектор, и получаем векторное изображение Западных подстепных ильменей в виде полигонов (рис.).

Аналогичным образом можно дешифровать космический снимок за любую доступную дату и провести сравнительный анализ. Также с помощью инструментов QGIS можно рассчитать площадь зоны ЗПИ за каждый из исследуемых периодов или же вычесть полигоны, показывающие ЗПИ, друг из друга и рассчитать лишь площадь изменения.

Можно сделать вывод, что наличие данных ДЗЗ позволяет производить специализированные расчеты целого ряда параметров среды с последующим их отображением и выражением в конкретных величинах. При этом масштабы получаемых данных во много раз превосходят те, которые можно было бы получить при помощи полевых исследований, имеющих локальный, а зачастую и точечный характер [2].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Landsat. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Landsat>.
2. Евдокимов С. И., Михолап С. Г. Определение физического смысла комбинации каналов снимков Landsat для мониторинга состояния наземных и водных экосистем. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-fizicheskogo-smysla-kombinatsii-kanalov-snimkov-landsat-dlya-monitoringa-sostoyaniya-nazemnyh-i-vodnyh-ekosistem>.
3. Лабутина И. А., Балдина Е. А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ. М., 2011. 88 с.
4. МакФитерс С. К. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01431169608948714>.
5. Мониторинг окружающей среды URL: <https://oblasti-ekologii.ru/ecology/ekologiceskij-risk-kontrol-i-monitoring/monitoring-okruzhaushej-sredy>.

### ОСОБЕННОСТИ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Джамалетдин Р. Х. \*, Кондрашин Р. В. \*\*

\*Школа-лицей № 17,

г. Атырау, Казахстан, e-mail: [Dzhamaletdin@mail.ru](mailto:Dzhamaletdin@mail.ru)

\*\*Астраханский государственный университет,

г. Астрагань, Россия, e-mail: [georus71@mail.ru](mailto:georus71@mail.ru)

**Аннотация.** В статье приводится обзор основных источников, содержащих схемы природного районирования – физико-географического (в том числе ландшафтного) Атырауской области. Рассмотрено геологическое строение Прикаспийской нефтегазоносной провинции в пределах Атырауской области. В статье описаны особенности флоры и фауны местного региона.

**Ключевые слова:** геологическое строение, геоэкология, газонефтяное месторождения, Западный Казахстан, Атырауская область

### FEATURES OF THE PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL AREA OF ATYRAU REGION

Jamaletdin R. Kh. \* Kondrashin R. V. \*\*

\* School-lyceum number 17,

Atyrau, Kazakhstan, e-mail: [Dzhamaletdin@mail.ru](mailto:Dzhamaletdin@mail.ru)

\*\* Astrakhan State University,

Astragan, Russia, e-mail: [georus71@mail.ru](mailto:georus71@mail.ru)

**Abstract.** This article provides an overview of the main sources containing natural zoning scheme – physical-geographical (including landscape) of Atyrau region. The geological structure of the

gas-oil field of the Caspian oil and gas province within Atyrau region is considered. The article describes the features of flora and fauna of local region.

**Keywords:** geological structure, geoeology, gas and oil fields, Western Kazakhstan, Atyrau region.

Атырауская область является ключевым регионом Казахстана, и на севере граничит с Северо-Казахстанской областью (областной центр – Уральск), на юго-востоке – с Мангыстауской (центр – Актау), на востоке – с Актыбинской (центр – Актобе) и на западе с Астраханской областью Российской Федерации. Площадь – 118 631 км<sup>2</sup>, население на 2020 г. – 659 074 человек [1; 2]. Административно-территориальная организация области (рис. 1) представлена 7 районами: Курмангазинский, Исатайский, Махамбетский, Индерский, Кзыллогинский, Макатский и Жылыойский районы), один город областного подчинения Кульсары и 16 рабочих поселков [3].



Рисунок 1. Административное деление Атырауской области

Равнины Прикаспийской впадины с проявлением соляной тектоники: морские, аллювиальные, эоловые низменные равнины с соляными куполами, бэровскими буграми. Восточнее, до р. Жайык (Урала), широко развиты плосковолнистые равнины, расчлененные многочисленными эрозионными ложбинами, слабо выраженными долинами временных водотоков, с соровыми понижениями и относительными превышениями до 10 м.

Первые наиболее крупные месторождения нефти осваивались вдоль пойм рек Уил, Сагиз, Эмба (Жем). Основными направлениями промышленного комплекса является топливно-энергетический, представленный нефтегазодобывающими и нефтеперерабатывающими специализациями.

В Атырауской области расположено самое глубокое нефтегазовое месторождение Тенгиз, верхний коллектор которого находится на глубине ок. 4 000 метров. Общая площадь месторождения – 19 км в длину и 21 км в ширину, высота пластов 1,61 км.

Подсолевое месторождение Тенгиз (основной разработчик ТОО «Теңізшевройл») является наиболее уникальным, открытым в последние годы, запасы которого при современном темпе добычи, по оценкам горного инженера, Почетного геологоразведчика Казахстана Ефима Книжника оценивались на 40 лет [3].

За 2017 г. наибольшая доля нефти добытой в Казахстане, и конкретно в Атырауской области, приходится на данную организацию (рис. 2).

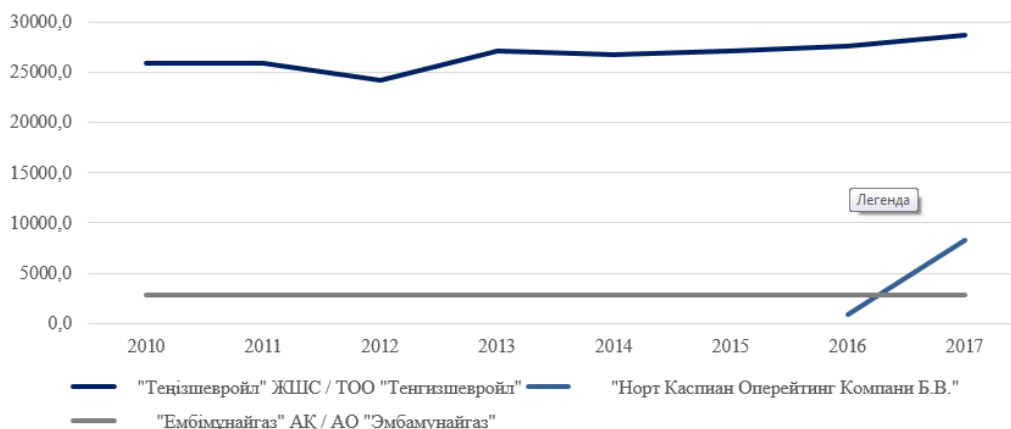


Рисунок 2. Динамика добычи нефти в Атырауской области в 2010–2017 гг. (тыс. тонн)

В 80 км от города в 2000 г. открыто шельфовое нефтегазовое месторождение Қашаған, которое является крупнейшим в мире, открытым за последние 50 лет.

В предалах Казахстана выделяют выделяют 8 водохозяйственных бассейнов, в пределах Атырауской области выделяют Урало-Каспийский (Жайык-Каспийский). В целом, регион Северного Прикаспия при показателе 1 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup> относят к наименее обеспеченным водой (табл. 1).

Таблица 1. Водные ресурсы

Бассейн	Средний многолетний сток, км <sup>3</sup>		Сток, км, при обеспеченности		Располагаемые ресурсы в маловодный год, км <sup>3</sup>	
	Всего	В т. ч. из сопредельных стран	75 %	95 %	75 %	95 %
Урало-Каспийский	11,2	7,5	6,2	3,0	1,0	0,3
Всего по республике	100,5	44,0	76,1	58,2	32,6	25,5

Водность рек Кигач, Уил, Урал, Сагыз зависит от размеров их стока, который определяется соотношением атмосферных осадков и испарения. Река Эмба (Жем), из общей протяженности 712 км, на Жылойский район Атырауской области приходится 212 км, является пересыхающей [4].

По Б. П. Алисову (климатическое районирование территории бывшего СССР), Атырауская область, а именно Прикаспий без Мангыстау, в зонах полупустыни и пустыни, на основе учета радиационного режима и циркуляционных процессов, входит в континентальную Восточно-Европейскую область (всего их 5).

В зоне полупустынь и пустынь, к которым относится Северный Прикаспий и территория от границы с Российской Федерации до реки Жем (Эмба) зима продолжается 4 месяца (ноябрь – февраль), а в зоне пустынь – 2,5–3,0 месяца и протекает умеренно-холодным временем года. Январь – февраль чаще всего ветреные, морозные, в полупустыне – снежные, толщина снега не более 10 см. Амплитуда температуры варьирует от 0 °С в полупустыне в ноябре; в пустыне – в середине декабря (по побережье Северного Каспия).

Лето, как и на большей, части территории страны находится в термической депрессии, она формируется до наступления вегетационного периода, характеризуется жаркой, сухой погодой со слабым ветром. В отдельные годы осадки не выпадают на большей части Атырауской области. В целом, испаряемость носит субширотную особенность, за исключением береговой линии Каспийского моря на юге области.

Растительный покров развивается в суровых климатических и аридных условиях. При наличии растительности, большая ее часть является белополынными пустынями. В составе их выделяют ковыль и типчак. В пределах поймы реки Уил распространяется злаково-разнотравная растительность. В целом растительность соответствует природным условиям северного полушария [5].

Животный мир разнообразен и соответствует характеристикам полупустынь и пустынь Казахстана и представлен 39 видами млекопитающих, грызунами (суслик, песчанка, тушканчик); хищниками – волк, корсак, ласка, лисица; копытными кабаны, джейран, сайга; небольшим разнообразием пресмыкающихся – гадюки, полозы, ужи, ящерицы; среди амфибий – жабы и лягушки.

В акватории Северного Каспия обитает Каспийский тюлень (нерпа), русский (каспийский) осетр, являющиеся эндемиками.

На территории Атырауской области выделяется 2 провинции Узень-Урало-Эмбинская (Өзен-Жайық-Жем) и Атырауская, большая часть которой совпадает на юге с Прикаспийской низменностью, уровень которой колеблется от 0 до минус 28 м. К востоку и юго-востоку равнина приподнята на уровне от 0 до 100 м. На севере встречаются приподнятости соляных куполов в Индерском районе до 52 м. На юго-востоке, на границе с Мангыстауской и Актыубинской областями Прикаспийская низменность переходит в плато Устюрт (Үстірт) и представляет приподнятую равнину 100–150 м с ложбинами. На северо-востоке области Узень-Урало-Эмбинская провинция равнинного рельефа, встречаются невысокие возвышенности, ассиметричные долины соленых озер (рис. 3) [6].



Рисунок 3. Физико-географическое районирование Атырауской области

Индерские и Сатимولينские соляно-купольными поднятия, расположенные в Индерском районе, уникальны разведанными боратовыми рудами, магнием, кальцием, бромом, калийными солями и сопутствующими элементами. Район является поставщиком строительных материалов, покрывающих потребность области.

Таким образом, Атырауский регион располагает уникальными полезными ископаемыми, ключевыми из которых являются углеводородное сырье, представленное надсолевыми и подсолевыми видами нефти с попутными газами. Природные ресурсы располагаются неравномерно по исследуемой территории, что позволяет провести разного рода физико-географические территориальные деления.