

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Алькенова Динара Муратовна

Al_dina99@mail.ru

2 PhD, ассоциированный профессор кафедры физической и экономической географии

ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Ж.Г.Берденова

Абстракт. В данной статье рассматривается природно-ресурсный потенциал и его развитие. Изучение природно-ресурсного потенциала имеет важное научное и практическое значение, но остается сложной задачей его оценка. Оценки природно-ресурсного потенциала конкретной территории не теряют своей очевидной актуальности и прикладного характера для географических исследований. В данной работе предпринята попытка оценки природно-ресурсного потенциала Акмолинской области применяя современные методы изучения природной среды. В статье собраны сведения из различных фондовых материалов и отчетов различных государственных ведомств.

Ключевые слова: природно-ресурсный потенциал, природная среда, дистанционное зондирование,

Введение. Различные виды природных ресурсов как составляющие сложного природного комплекса находятся в тесной генетической, функциональной и пространственной взаимосвязях. Современное развитие природопользования предопределяет также и тесную эксплуатационную взаимосвязь, особенно между природными ресурсами одного вида, например комплексное использование полезных ископаемых, фитоценозов, водных ресурсов и т.п. [1].

Природно-ресурсный потенциал определяется совокупностью всех видов природных ресурсов, которые в настоящее время известны и использование которых в обозримом будущем возможно по техническим критериям. Состав, потенциал, значимость отдельных видов ресурсов со временем меняются, поэтому их оценка всегда исторически относительна.

Природно-ресурсный потенциал играет важную роль в размещении производительных сил. Состав и масштабы использования природных ресурсов исторически изменчивы и расширяются, как правило, по мере развития производительных сил. Это обусловлено, во-первых, ростом потребностей людей, во-вторых, уровнем технологических возможностей (способностью добыть и переработать ресурсы) и, в-третьих, экономической целесообразностью использования ресурсов (величиной затрат и получаемого эффекта) [2].

Научное обеспечение рационального потребления естественных богатств необходимо осуществлять на основе сочетания фундаментальных и прикладных исследований, обеспечивающих реализацию всего цикла — от идеи до использования результатов научно-технических разработок, с учетом особенностей воспроизводства и охраны природных ресурсов.

Территория и методы исследования. Акмолинская область граничит с Костанайской, Северо-Казахстанской, Павлодарской и Карагандинской областями (Рисунок 1). В административном отношении Акмолинская область включают 2 города областного значения: Кокшетау и Степногорск, 8 городов районного подчинения: Акколь, Атбасар, Державинск, Есиль, Ерейментау, Макинск, Степняк, Щучинск, 17 районов, 245 сельских и аульных округов, 15 поселков. Большую часть территории занимают степи, мелкосопочники, равнинные слаборасчлененные и речные долины, горы, покрытые лесами [3].

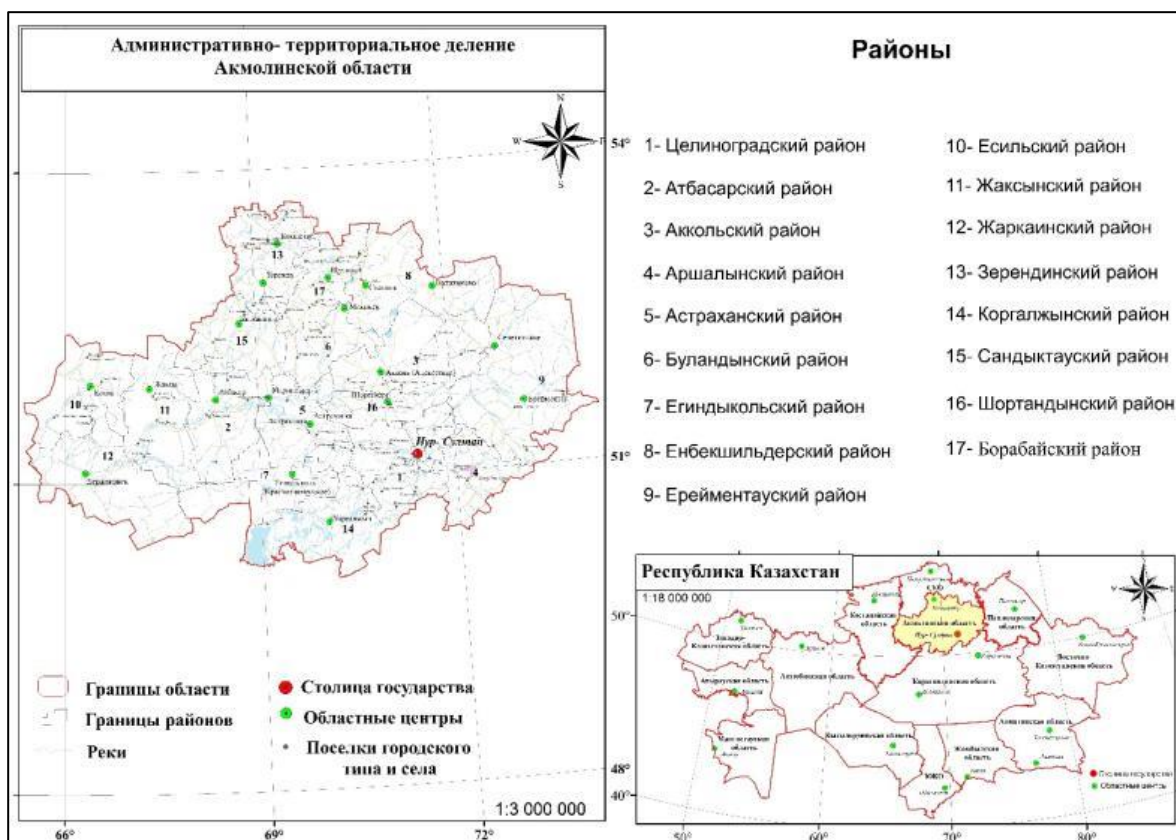


Рисунок 1 – Карта Акмолинской области

Акмолинская область расположена в северо-западной части Центрально-Казахстанского мелкосопочника, в бассейне верхнего течения р. Ишим, нижнего течения р. Нура и рек Селеты и Уленты. Протяженность территории области от Ишимо-Тургайского водораздела на западе до р. Уленты на востоке около 600 км и от Кокчетавской возвышенности на севере до водораздела с р. Сары-Су на юге около 400 км.

Областной центр город Кокшетау расположен на севере области вблизи озера Копа на реке Кылшыкты. Помимо Кокшетау городами областного подчинения являются Степногорск. На территории области расположена столица Республики Казахстан – Астана.

Городами районного подчинения в пределах Акмолинской области являются Акколь, Атбасар, Державинск, Ерейментау, Есиль, Макинск, Степняк, Щучинск. К поселкам относятся Айдабол, Аксу, Алексеевка, Аршалы, Бестобе, Бирлестик, Боровое, Жолымбет, Заводской, Заозерный, Красногорский, Научный, Шантобе, Шортанды [4].

Сегодня в XXI веке информационные ресурсы являются одним из важнейших видов ресурсов любого государства, без использования которых в принципе невозможно эффективно осуществлять функции управления на любом уровне. Внедрение информационных технологий отражает усложняющуюся структуру экономики, расширяющиеся международные связи и кооперацию по решению целого ряда экономических, политических и социальных задач.

Основное внимание нами было уделено методологии дешифрирования космоснимков для получения современных и актуальных данных о состоянии компонентов природной среды. Дистанционные методы исследования природных объектов обеспечивают большую обзорность, возможность повторного получения данных через определенные промежутки времени, высокую скорость получения и передачи изображений, а также возможность применения комплексного анализа и оценки динамики развития явления на основе оперативного картографирования.

Для проведения работ нами были использованы снимки с космического аппарата (КА) Landsat-7,8 выполненные прибором ETM+ и КА Aqua, сканер MODIS. Для уточнения дешифрирования и интерпретации объектов на снимках использовалась информация детального разрешения, полученная из системы GoogleMaps/ GoogleEarth/SasPlanet.

Для исследования (дешифрирования) параметра распаханности территории, расположения селитебной и прочей застройки, территорий активной эксплуатации природных ресурсов были использованы снимки с космического аппарата (КА) Landsat-8, выполненные прибором ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), за май-сентябрь 2018-2020 гг., полученные через Global Land Cover Facility «University of Maryland» [5].

Перед выполнением процедур визуального или автоматизированного дешифрирования нами проводилась предварительная обработка данных. Она включала в себя создание многоканальных изображений, коррекцию геопривязки и оптимизацию визуального отображения (фильтрацию различными методами) для минимизации влияния шумов, настройки контрастности и яркости. В каждом конкретном случае выбиралась та процедура предварительной обработки, которая приводила к оптимальному с точки зрения дешифрирования результату.

Анализ и обсуждение.

Акмолинская область расположена на севере центральной части Республики Казахстан в пределах Казахского мелкосопочника и Тенизской равнины. Территория Акмолинской области находится в различных условиях по характеру рельефа и геологического строения. Южная часть области расположена в пределах Центрально-Казахстанского мелкосопочника, и окаймляющих ее денудационных и абразивно-аккумулятивных равнин с близко залегающим кристаллическим и складчатым основанием. Кокчетавская возвышенность занимает водораздельное положение между широтным течением р. Ишим на юге и абразивно-аккумулятивными равнинами на севере.

Климат Акмолинской области резко континентальный. Зима холодная, продолжительная, малоснежная, в некоторые годы суровая. Продолжительность морозного периода - 245 дней, а продолжительность зимы 5-5,5 месяца. Устойчивый снежный покров образуется обычно в середине ноября на срок 130 - 140 дней. Средняя температура января – «-20°C» (таблица 4). Абсолютный минимум в отдельные зимы доходит до -52°C. Количество дней с морозами до -25°C и ниже колеблется от 10-14 до 38-45 дней в год, в некоторые годы 18-20 дней за месяц. Средняя многолетняя толщина снежного покрова достигает 30 см [6].

Водные ресурсы. Всего на территории Акмолинской области насчитывается 2 200 временных водотоков, 552 озера, 40 водохранилищ, 6 котлованов, 11 копаней, 57 плотин.

Природные водные экосистемы самые разнообразные по биологической продуктивности – от фауны пресных вод до горько-соленых. На территории области доминирует биоценоз озер.

Из 552 озера Акмолинской области 140 – крупные, остальные мелкие, имеющие площадь зеркала менее 100 га. 96% озер пресноводные, имеют ихтиофауну (карась, окунь, чебак, линь, сазан, рипус, щука, пелядь, лещ, карп, судак, плотва, налим, язь), 10% озер - соленые. 1/3 часть озер закреплена за водопользователями.

Наиболее крупным озером является оз. Тенгиз. Площадь зеркала воды составляет 92 400 га, озеро соленое. Другим крупным озером является оз. Коргалжын, площадь зеркала воды – 33 000 га, озеро солоноватое. Средняя глубина не превышает 1,5 м.

В пределах Акмолинской области наиболее крупными реками являются Есиль, Жабай, Селеты, Нура, Шагалалы, Кылшакты, Терсаккан. Основной водной артерией области является река Есиль с рядом крупных притоков, стекающих на севере с Кокшетауской возвышенности, а на юге с отрогов гор Улытау. К бассейну реки Есиль, имеющей внешний сток, относится более половины площади Акмолинской области.

Другой крупной рекой является река Нура, длина которой 406 км, площадь водозабора на территории области – 9 460 км². Годовой объем стока при 90% обеспеченности в устье реки составляет 66 400 тыс. м³/год.

В северной части области находится р. Шагалалы, являющаяся основным водоисточником областного центра – г. Кокшетау. Протяженность реки по территории области составляет 144 км, среднегодовой объем стока составляет 40 770 тыс. м³/год [7]. Остальные реки имеют небольшую протяженность, часть из них летом в жаркие месяцы пересыхает. Для гарантированного водоснабжения области стоки рек Есиль, Селеты, Шагалалы зарегулированы тремя из 40 водохранилищ, имеющихся в области:

Астанинское водохранилище: полный объем 410 млн м³, предназначено для водоснабжения г. Астаны, орошаемого земледелия сельского хозяйства, а также санитарного оздоровления русла р. Есиль;

Селетинское водохранилище существует с 1966 года, полный объем водохранилища 230 млн м³, забор воды осуществляется для водоснабжения населения, промышленных и социальных объектов г. Степногорск и п. Заводской;

Чаглинское водохранилище в полном объеме составляет 28 млн м³. Цель использования – централизованное хозяйственно–питьевое водоснабжение г. Кокшетау, орошение, подпитка озера Копа.

Особенностью гидрогеографической сети на территории области является небольшое число рек и относительно большое количество временных водотоков. Наибольшая густота гидрографической сети (0,2-0,3 км/км²) в верхней части водосборов рек Терисаккан и Жабай, в правобережье реки Селеты и правобережье Ишима в его верхнем течении. В равнинной части бассейна Ишима (центральная и западная части области) густота гидрографической сети варьирует в пределах 0,1-0,2 км/км², в бассейне Нуры составляет в среднем 0,05 км/км². Распределение гидрографической сети обусловлено в основном геоморфологическими особенностями области. Ее центральная часть характеризуется равнинным рельефом, периферийная - возвышенностями. Вследствие этого течение большинства рек направлено с окраинных частей к центральной. Исключением являются реки Селеты и Оленты (Уленты).

Основные реки области: Ишим и его крупные притоки: Колутон, Аршалы, Жабай, Терисаккан, Нура, Селеты и ее притоки (Акмырза, Кедей), Куланотпес, Оленты. Наиболее крупной рекой является Ишим, ее бассейн занимает 63% территории области, сток - транзитный. Второй по протяженности и объему стока является Нура. Основная часть ее бассейна (93%) находится на территории Карагандинской области. Бассейны всех рек (за исключением Ишима) замыкаются в озерных котловинах, либо в пределах области (Нура, Куланотпес, Керей, Кыпшак), либо недалеко от границы Акмолинской и Павлодарской (Оленты, Тенеке) и Кокшетауской областей (р. Селеты). Длина временных водотоков и площадь водосбора самая различная: у 400 из них - более 10 км. Длина наиболее крупных временных водотоков (Керей, Кыпшак, Тенеке) достигает 80-100 км, а площади водосбора - 700-3500 км².

На территории Казахской складчатой страны хорошо выражена во внешнем облике ландшафтов широтная зональность и высотная поясность, что нашло свое отражение и в почвенно-растительном покрове. На территории Акмолинской области по космическим снимкам среднего разрешения удалось различить сверхмощные черноземы водораздельных пространств (среди них типичные, выщелоченные и карбонатные), темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые почвы, почвы лиманных депрессий (луговые солончаки), речных долин (аллювиальные и лугово-черноземные), пески, массивы солончаков и солонцов [8]. Основными дешифровочными признаками являлись тон и текстура изображения (рисунок 2).

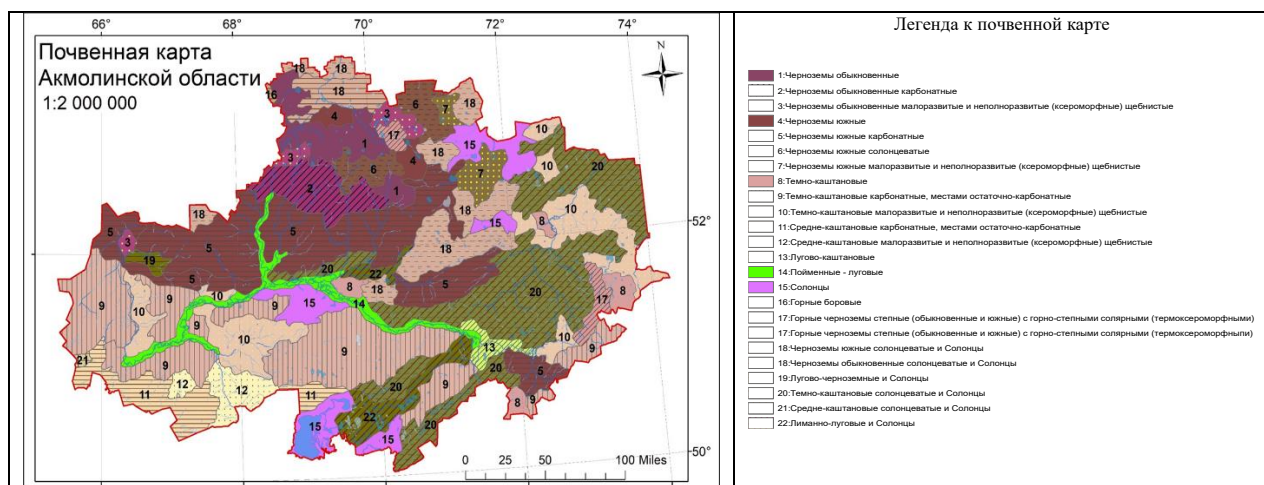


Рисунок 2 – Почвенная карта Акмолинской области

Территория области почти всецело располагается в пределах степной зоны, где еще в начале 50-х гг., до массовой распашки целинных и залежных земель, преобладали разнотравно-ковыльные степи. Отдельные нетронутые участки этих степей сохранились, главным образом, на окраинах березовых колков, в окрестностях многочисленных пресных озер и вдоль пологих склонов речных и балочных долин. На ненарушенных участках степей преобладают узколистые дерновинные злаки, такие, как ковыль красный, ковыль волосатик (тырса), тонконог и типчак, к которым в большом количестве примешивается разнотравье - степная люцерна, астрагалы, тимьян, лапчатка, морковник, полынь (рисунок 3).

Животный мир Акмолинской области отличается значительным разнообразием и наличием редких и исчезающих видов. Так, в Ерейментауском районе на территории ГНПП «Буйратау» обитают архары, на оз. Тенгиз в Коргалжынском ГПЗ гнездится фламинго. Следует отметить, что это единственное место гнездования фламинго на территории СНГ. Кроме того, из занесенных в Красную Книгу животных встречаются лесная куница и значительное количество птиц, таких как кудрявый пеликан, савка, стрепет, могильник, степной орел, орлан белохвост, беркут, филин, лебедь кликун, журавль красавка, серый журавль и другие. Также на территории области в Атбасарском, Егиндыкольском, Жаксынском, Жаркаинском, Коргалжынском и Астраханском районах постоянно обитают сайгаки Бетпақдалинской популяции, кроме того, небольшими группами они были отмечены в Целиноградском и Сандыктауском районах. Согласно приказу Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 16 февраля 2015 года № 18-03/106, сайгак отнесен к ценным видам животных, являющимися объектами охоты, но постановлением Правительства РК от 25 июля 2012 года установлен запрет на пользование сайгаками до 2020 года, кроме использования в научных целях [9].

Помимо перечисленных видов на территории области обитает лось, олень, косуля, кабан, рысь, волк. Из небольших хищников встречаются лисица, корсак, барсук, горноста́й, ласка, степной хорек и енотовидная собака. Также почти повсеместно можно встретить зайца и сурка-байбака.

Многообразен и мир птиц Акмолинской области. Но все же значительная часть птиц, таких как перепела, кулики, гуси, утки, журавли, стрепеты зимуют за пределами Казахстана. Из постоянных обитателей встречаются в основном куриные – глухарь, тетерев и куропатка.

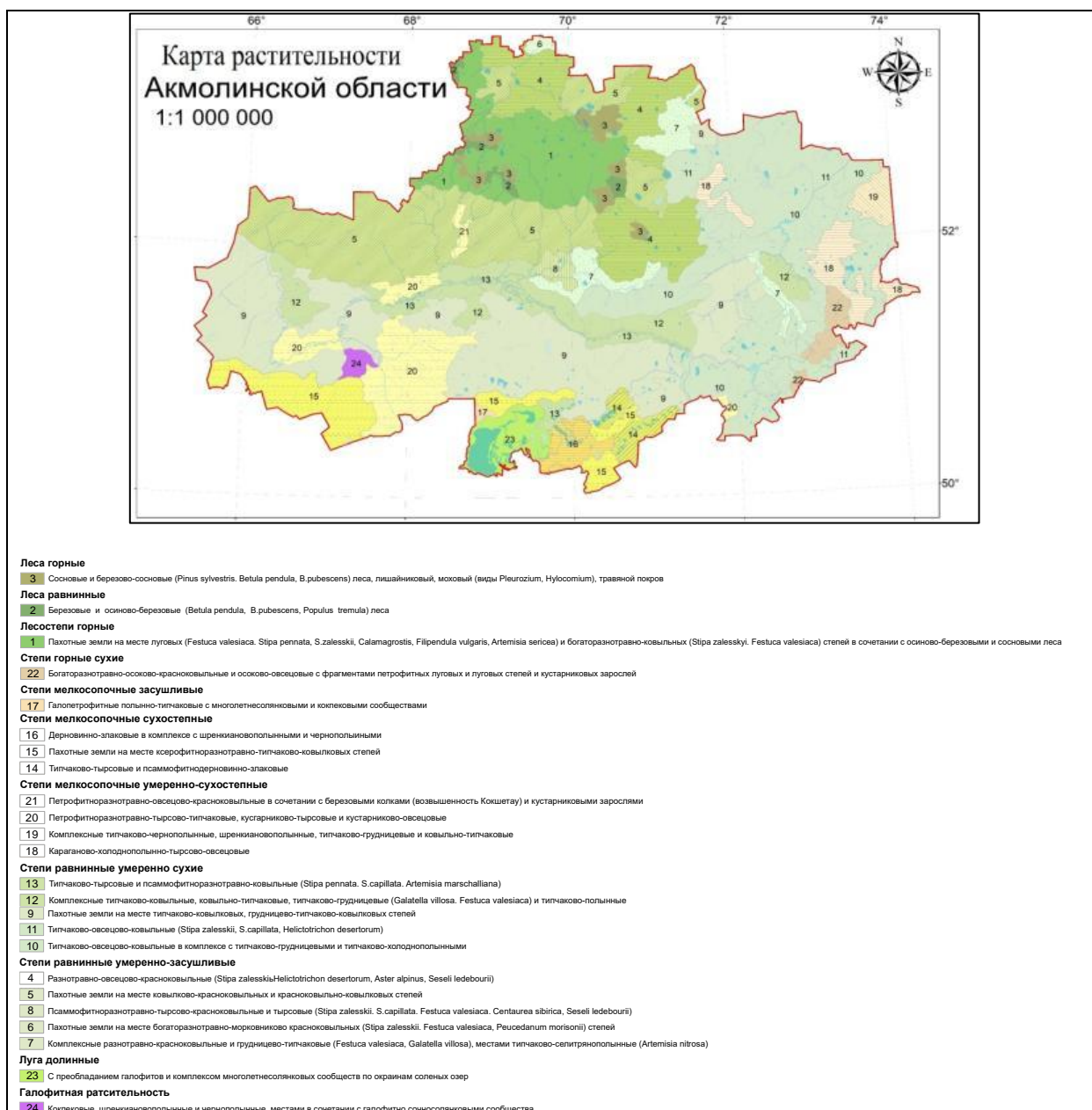


Рисунок 3 – Карта растительности Акмолинской области

Акмолинская область занимает второе место в Казахстане по разведанным запасам золота и третье по прогнозным ресурсам, составляющим 1122 т (14,9%). Разведанные запасы сосредоточены в основном в крупных месторождениях: Васильковское (уникальное месторождение - среднее содержание золота в руде 3,88 г/т), Аксу, Акбеит, Жолымбет, Кварцитовые Горки, Бестюбе, Узбой. Кроме того, в пределах области имеется целый ряд слабо изученных рудопроявлений и рудных полей, перспективных на выявление новых месторождений золота. В Акмолинской области создана надежная сырьевая база по производству основных видов строительных материалов. Разведаны месторождения каолинов, известняков флюсовых, кирпичных глин, песчано-гравийной смеси, гранитов, диоритов и мраморизованных известняков для производства облицовочных материалов и строительного щебня, десятки месторождений природных грунтов. Эти факты создают предпосылки для дальнейшей активизации изучения природной среды территории Акмолинской области [10].

Распределение земель Акмолинской области по категориям за 2020 год, тыс. га:

- сельскохозяйственного назначения -10 564,9
- земли населенных пунктов – 1 321,2
- земли промышленности и др. - 142,7
- особо охраняемых природных территорий - 472,2
- лесного фонда - 573,4
- водного фонда -199,4
- земли запаса -1 346,9
- рекультивировано – 0,137
- Всего земель – 14 620

Площади эродированных сельскохозяйственных угодий на 2017 год 571,6 тыс. га, в том числе: смытые - 562,0; дефлированные - 9,6.

Всего эродированной пашни 352,2 тыс. га, в том числе:

- смытые - 351,3; дефлированные - 0,9;
- степень эродированности пашни: слабая - 317,9; средняя и сильная - 34,3;
- земли, выведенные из оборота в результате загрязнения или подлежащие восстановлению на территории Акмолинской области отсутствуют;
- площадь опустынивания составляет – 0 %;
- площадь рекультивированных земель по крупным предприятиям 15,79 га.

Согласно сведениям ГУ «Управление предпринимательства и промышленности», за отчетный период ТОО «Горный Хрусталь» и ТОО «АБК Автодор НС», «ВІ Цемент» провели рекультивацию участков недропользования путем ликвидации и восстановления нарушенных земель общей площадью 15,79 га.

Изъятие земель. На территории области за счет средств республиканского бюджета в 2016-2017 гг. на общей площади 11 178 тыс. га проведена детальная инвентаризация сельскохозяйственных земель.

По итогам инвентаризации выявлено 1 110,3 тыс. га (2015 год - 530,9 тыс. га, 2016 г. - 406,2 тыс. га, 2020 г. – 173,2 тыс. га) неиспользуемых и нерационально используемых земель сельхозназначения (в т.ч. пашни – 613 тыс. га, пастбищ – 490,2 тыс. га). По данным неиспользуемым землям приняты следующие меры:

- возвращено в ведение государства 264,7 тыс. га путем одностороннего расторжения договоров аренды, отмены решений;
- возобновлено использование земель на площади 653,3 тыс. га;
- в судебные органы поданы иски на площади 2,5 тыс. га;
- в работе управления по контролю за использованием и охраной земель находятся материалы по площади 79,5 тыс. га, из них по 61,6 тыс. га выданы письменные предупреждения об использовании земель по целевому назначению;
- на площади 110,3 тыс. га земельные участки находятся в залоге.

Согласно ст. 16 Земельного Кодекса РК, предоставление земельных участков для целей недропользования (для проведения работ по добыче; по совмещенной разведке и добыче), объектов по использованию возобновляемых источников энергии относится к компетенции местного исполнительного органа области [10].

Так, за 2016-2020 годы в соответствии с действующими нормами земельного законодательства на территории Акмолинской области оформлено 5 земельных участков для строительства и обслуживания объекта по использованию возобновляемых источников энергии. За 2017 год на основании контрактов было оформлено 24 земельных участка для целей недропользования (из них: ОПИ – 22, ЦПИ – 2) на общую площадь 759 га (из них: ОПИ – 574,8

га, ЦПИ – 184,2 га), а в 2016 году 12 (из них: ОПИ – 10, ЦПИ – 2) на общую площадь 618,7 га (из них: ОПИ – 178,3 га, ЦПИ – 440,4 га).

Акмолинская область является крупным горнорудным районом Республики Казахстан, располагая 23 % республиканских запасов золота, 5,5% - урана, 3,1 % - титана, 3% - железа, 1,7% - марганца, 1,2% - молибдена, 100% запасов технических алмазов. В области расположены 51 месторождение рудных полезных ископаемых. Из них 32 золотодобывающих объекта, 14 месторождений урана, 4 - железных руд, 1 - титана, 1 - циркония. Учтены 342 месторождения нерудных полезных ископаемых, в том числе сурьмы, два месторождения угля.

В регионе расположено единственное в Казахстане разведанное месторождение технических алмазов - Кумдыкольское. Среднее содержание алмазов в руде - 22 карата на тонну.

Акмолинская область занимает второе место в Казахстане по разведанным запасам золота и третье по прогнозным ресурсам, составляющим 1122 т (14,9%). Разведанные запасы сосредоточены в основном в крупных месторождениях: Васильковское (уникальное месторождение - среднее содержание золота в руде 3,88 г/т), Аксу, Акбеит, Жолымбет, Кварцитовые Горки, Бестюбе, Узбой. Кроме того, в пределах области имеется целый ряд слабо изученных рудопроявлений и рудных полей, перспективных на выявление новых месторождений золота.

Черные металлы представлены разведанными месторождениями железа Масальское, Атансор и Тлеген, несколькими проявлениями железа - Кузган, Кумдыколь, Узуншилик, Куянды, Кызылагаш и другими, а также проявлениями марганца Жаксынской группы - Жаксы, Тасоба, Жюнжен, Ба-лапан, Байпакколь, Жанатлек, Чудное, Красивенское, Айбас и др. [10].

В Акмолинской области создана надежная сырьевая база по производству основных видов строительных материалов. Разведаны месторождения каолинов, известняков флюсовых, кирпичных глин, песчано-гравийной смеси, гранитов, диоритов и мраморизо-ванных известняков для производства облицовочных материалов и строительного щебня, десятки месторождений природных грунтов.

Наиболее крупными месторождениями нерудного сырья являются Буландинское месторождение строительного камня, Алексеевское месторождение каолинов, Таскольское месторождение облицовочных мраморизованных известняков. В связи со строительством Астаны и автодорожным строительством значительно активизировались в этом районе работы по разведке и добыче строительных материалов (особенно песка, песчано-гравийной смеси, природных грунтов).

На территории Акмолинской области разведаны 113 месторождений (127 участков) с запасами пресных и солоноватых подземных вод.

На базе разведанных запасов действуют крупные горнорудные предприятия, такие как АО «Казцинк», ТОО «СП «Сага Крик Голд Компани», ТОО «Орион Минерале», ТОО «Буландинский каменный карьер» и целый ряд средних и мелких предприятий.

Биоразнообразие региона. На территории Акмолинской области располагаются:

- государственные национальные природные парки: ГНПП «Бурабай» - 129 299 га, ГНПП «Буйратау» - 60814 га, ГНПП «Кокшетау» - 47565 га;

- 3 государственных природных заказника (зоологических), Атбасарский ГПЗ – 75 100 га, Буландинский ГПЗ – 47076 га, Восточный ГПЗ – 100 000 га.

- 8 государственных памятников природы («Острая сопка «Шлем» - 2 га, «Зеленый мыс» - 1,2 га, «Пруд с реликтовыми насаждениями» - 1 га, «Смольная сопка» - 1 га, «Сопка «Стрекач» - 1,3 га, «Малиновый мыс» - 0,5 га, «Галочья сопка» - 2 га, «Сопка «Пожарная» - 1 га).

Кроме этого, на территории области имеются земли государственного лесного фонда. Общая площадь земель государственного лесного фонда области на 1 января 2020 года

составляет 1 057 190 га, из них лесные угодья – 497 826 га и нелесные угодья – 559 364 га. Лесистость области составляет 2,7 %. На территории области имеется частный лесной фонд общей площадью 695 га, в том числе площадь лесных угодий - 136 га и нелесных угодий 559 га. Основные лесные массивы расположены в Аккольском, Буландинском, Бурабайском, Зерендинском и Сандыктауском районах. Лесной фонд Акмолинской области представлен хвойными и лиственными насаждениями, на долю хвойных пород приходится более 50%. В области функционируют 22 государственных лесовладельца, в т.ч. 13 государственных учреждений лесного хозяйства Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата области, 3 ГНПП, Сандыктауское учебно-производственное лесное хозяйство, РГП «Жасыл Аймак», филиал Северного региона Республиканского лесного селекционного центра, ТОО «КазНИИЛХ» НАО «НАНОЦ», Акмолинский областной филиал АО «КазАвтоЖол» и Астанинская дистанция защитных лесонасаждений АО «НК «КТЖ» [10].

Заключение. Акмолинская область — уникальный по своим природным, историческим и культурным ресурсам регион в северной части Республики Казахстан. На территории области располагаются природные комплексы степной, сухостепной и лесостепной зоны, а также уникальны интразональные ландшафты Есильской поймы и Дельты р. Есиль.

Список использованных источников

1. Виноградов Б.В. Космические методы изучения природной среды. — М.: Мысль, 1996. - 285 с.
2. Ишмуратов Б.М. В.И. Вернадский и ноосферные принципы природопользования // География и природные ресурсы. - 2006. - №2.
3. АКМОЛА: Энциклопедия- Алматы: Атамұра, 1995.- 400 стр.
4. Официальный информационный портал акимата Акмолинской области. Электронный ресурс: aqmola.gov.kz. (Дата обращения: 15 марта 2021).
5. Кравцова В.И. Космические методы картографирования. - М.; Изд-во МГУ, 2015. - 280 с.
6. Метеорологические таблицы ТМ-1 за 2015-2020 гг. по станциям Акмолинской области / Акмолинская областная обсерватория. – Астана, 2020. – 125 с.
7. Центральный государственный архив РК. Ф.4 Оп. 1. Д. 272-л 72-74.
8. Ерохина О.Г., Кусаинова М.М., Соколов А.А., Пачикин К.М. Почвы Казахстана // Республика Казахстан. Том 1: Природные условия и ресурсы. -Алматы, 2006. - С. 316-361.
9. Акмолинская область. Казахстан. Национальная энциклопедия. - Алматы: «Казак; энциклопедиясы», 2004. Т.1. - 560 с.
10. Республика Казахстан. Окружающая среда и экология. Т.3. Под.ред. Медеу. А.Р. 2-е изд. - Алматы, 2010. - С. 366-367.