

Возможности анализа изменений среднемноголетней временной динамики вегетационных индексов различных сельскохозяйственных культур

Толпин В.А., Уваров И.А., Марченков В.В., Лупян Е.А., Барталев С.А.

Институт космических исследований РАН, Москва

Особенности задачи

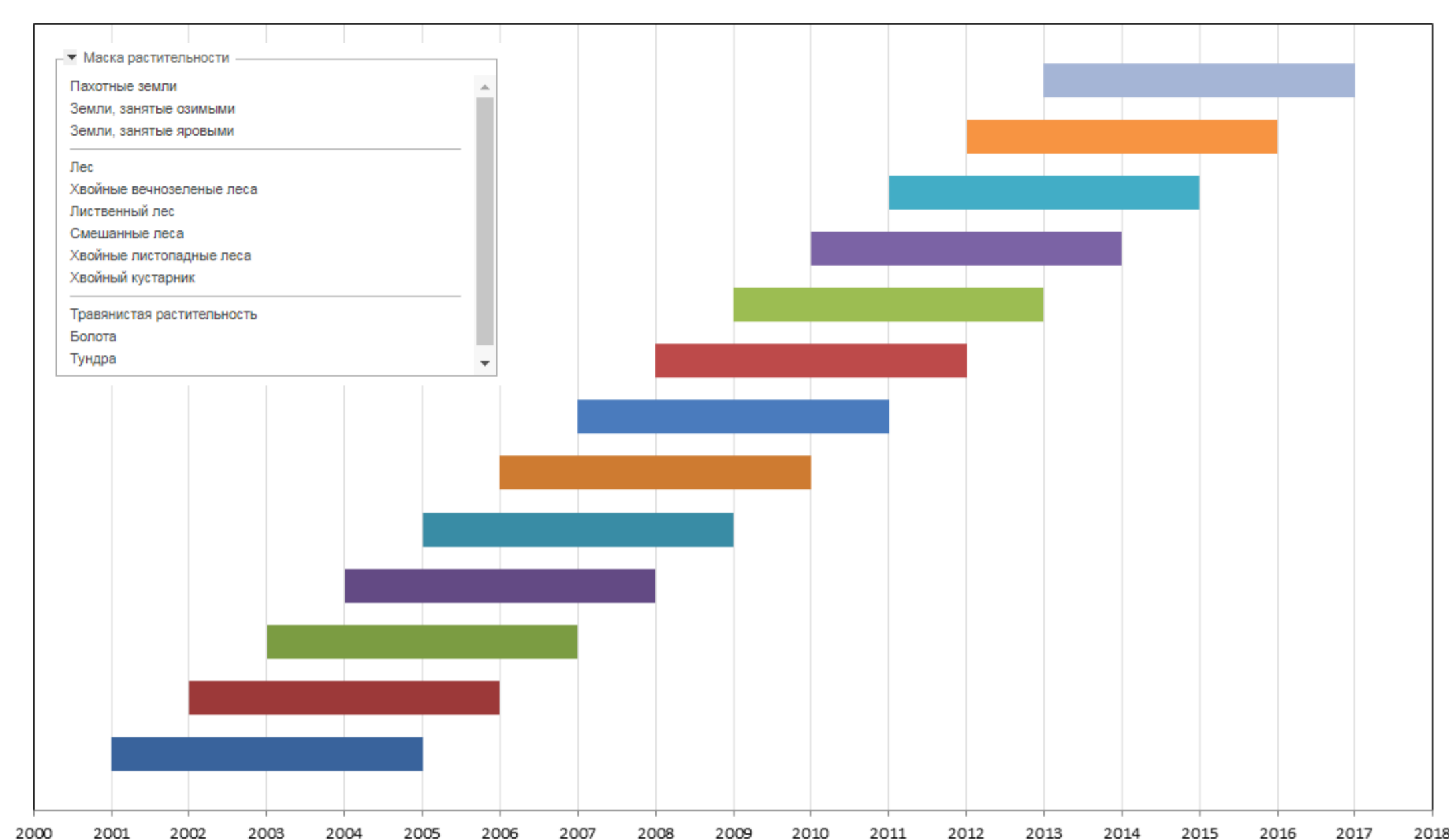
Для анализа состояния растительности традиционно используются различные вегетационные индексы (ВИ). Самый популярный из них NDVI. В информационных системах семейства «Созвездие-Вега» он так же является одним из основных вегетационных индексов. В качестве объектов анализа могут быть использованы как отдельные точки, так и различные объекты с пространственным осреднением по их площади. Сервис ВЕГА позволяет анализировать как точки, так и произвольные полигоны (поля, лес и т.п.). Кроме того, в системе используются в качестве объектов осреднение единицы административное деление РФ, а именно, районы и субъекты РФ. Для получения значений ВИ для районов и субъектов используется метод осреднения значений ВИ не по всей территории, а по различным классам растительности с использованием карт типов территории. Таким образом, можно анализировать изменение ВИ конкретного класса растительности в любом районе или субъекте.

При проведении анализа состояния объекта анализируется не только его текущее состояние, но и его сравнение с историческими данными этого объекта или, что более интересно, с неким «нормальным» состоянием. Под «нормальным» подразумевается некоторое среднее (обычное) состояние в котором находятся объекты определенного класса растительности на заданной территории. Т.е., «нормой» можно считать некое усредненное среднемноголетнее состояние растительности, характерное для заданной территории и класса. В качестве такой «нормы» обычно предлагается использовать среднемноголетнее значение для данного класса растительности в административном районе, где расположен объект.

В качестве среднемноголетнего значения, как правило, используются данные усредненные за достаточно большой промежуток времени. В архивах систем семейства «Созвездие-Вега» для ВИ NDVI это диапазон с 2001г по настоящее время. То есть, более 15 лет. Использовать среднее значение за более чем 15 лет возможно уже не совсем корректно, поскольку на таком большом промежутке времени уже начинают сказываться климатические изменения, которые неизбежно происходят. Климатические изменения выражаются в повышении температуры, неравномерном увеличении или уменьшении осадков, сдвиге вегетационных сезонов, что неизбежно сказывается на условиях вегетации растений.

В докладе описываются возможности по анализу изменений среднемноголетней временной динамики вегетационных индексов в информационных системах семейства «Созвездие-Вега». Предложенные инструменты и методы построения среднемноголетних значений и их анализа позволяют более гибко использовать среднемноголетние значения для «норм» при анализе динамики ВИ. Приводятся примеры имеющихся инструментов и возможностей анализа. Вся работа с инструментами происходит исключительно в браузере с использованием возможностей Сервиса ВЕГА и архива данных Центра коллективного пользования спутниковыми данными – ЦКП «ИКИ-Мониторинг».

Среднемноголетние нормы

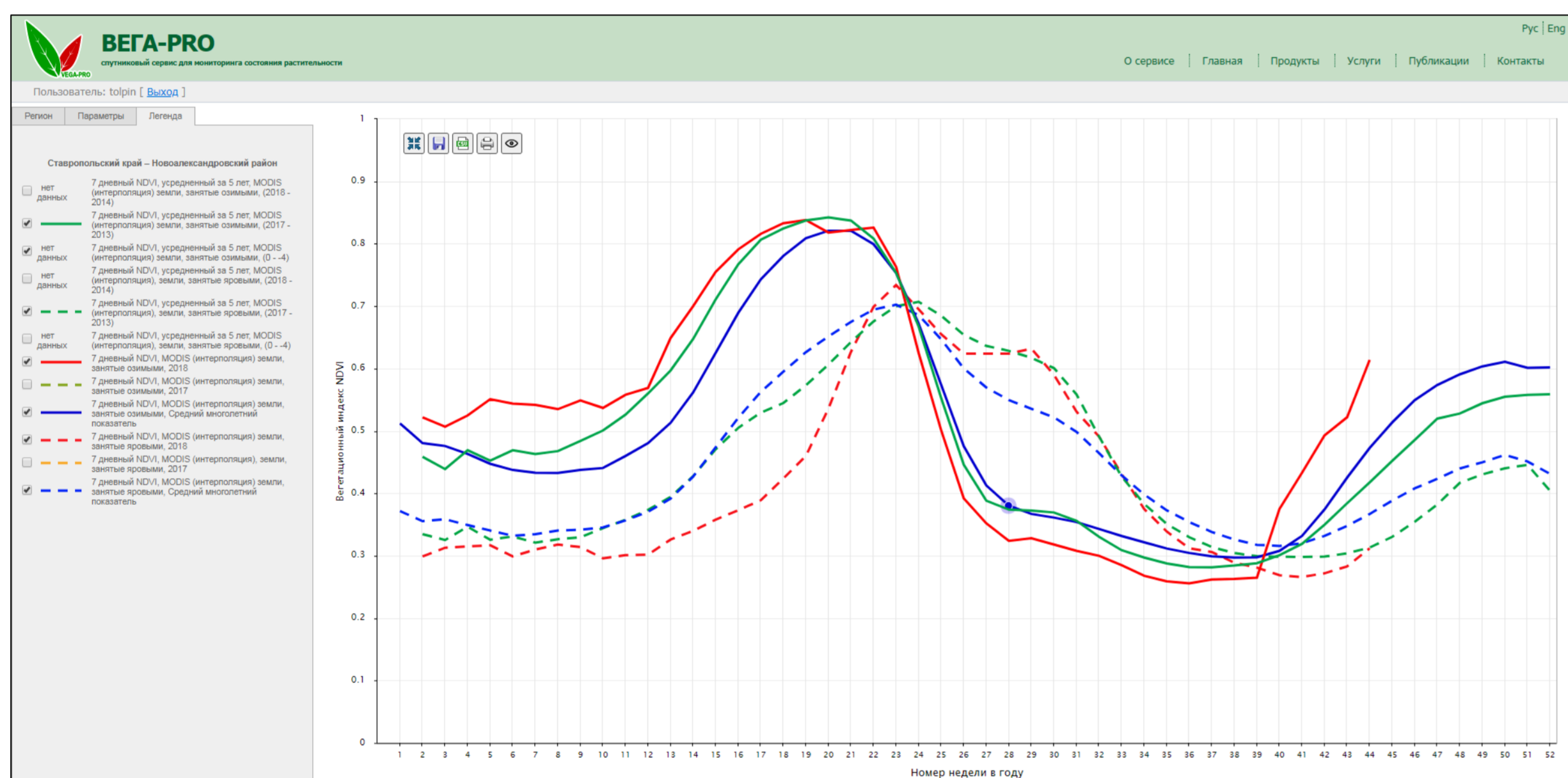


В качестве основного варианта предлагается использование среднемноголетних значений усредненных за 5 лет. Использование 5 летних интервалов и скользящего окна позволяет построить целый ряд таких 5 летних «норм». Инструменты анализа временных рядов систем семейства «Созвездие-Вега» позволяют проводить анализы изменчивости «норм» с течением времени для различных классов растительности и культур на любой территории не только РФ, но и любой части мира (при условии наличия данных в архивах).

В настоящий момент в информационных системах семейства «Созвездие-Вега» доступны к анализу 5 летние нормы по более чем 10 классам растительности во всех районах РФ. При достаточном накоплении многолетних данных по культурам на полях аналогичные нормы будут построены по каждой отдельной культуре.

При анализе состояния растительности целесообразно использовать ближайшую к сезону исследования 5 летнюю норму.

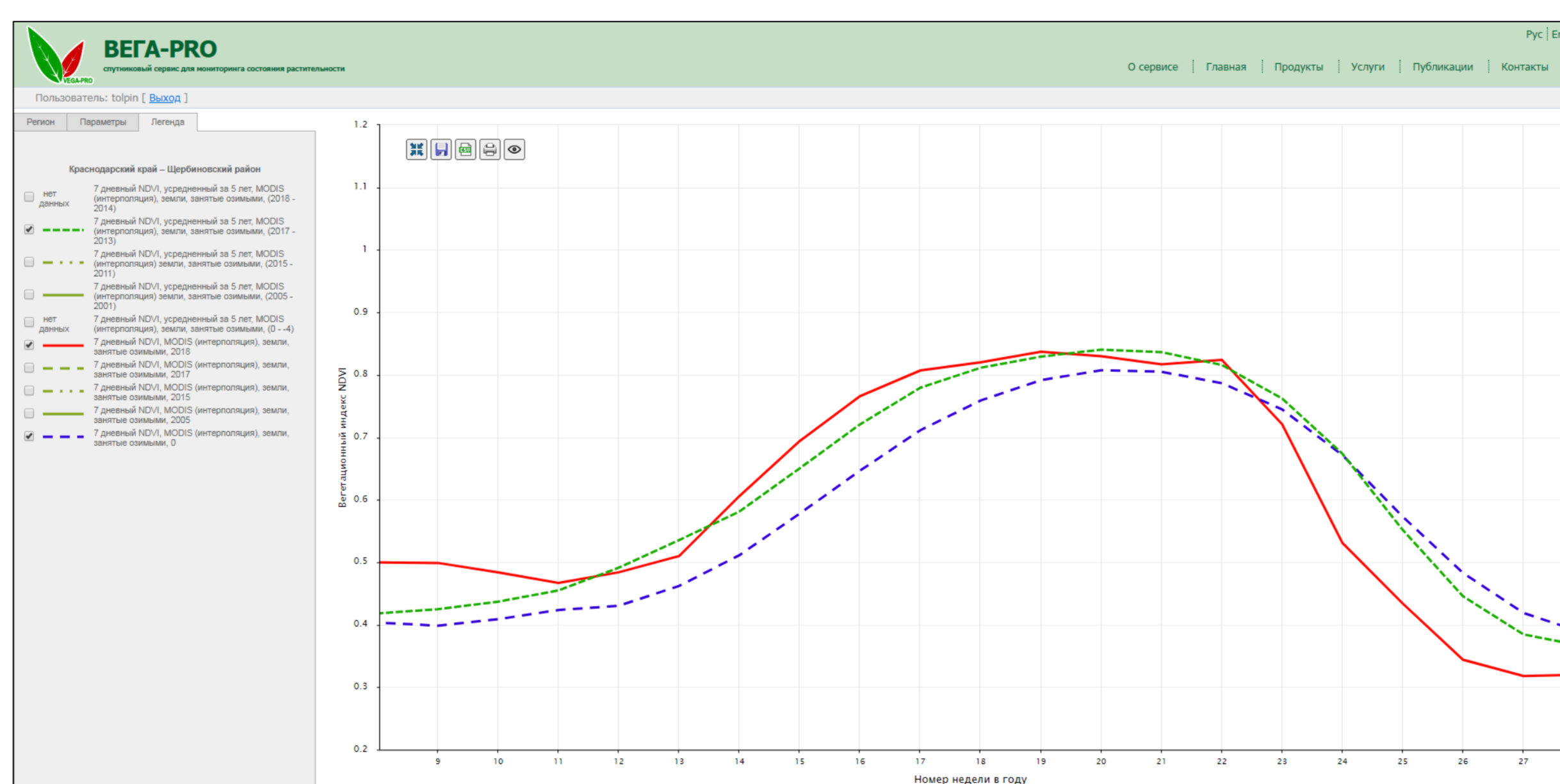
Анализ динамики вегетационных индексов



Ставропольский край – Новоалександровский район – озимые и яровые. При анализе отклонений текущего сезона в случае использования среднемноголетней нормы оценка состояния может быть завышена по отношению к 5 летней норме.



Московская область – Рузский район – яровые. При анализе отклонений текущего сезона в случае использования ближайшей 5 летней нормы состояние будет оценено как среднее или лучше среднего, тогда как при использовании среднемноголетней нормы состояние будет оценено как хуже среднего.



Краснодарский край, Щербиновский район – озимые. При анализе отклонений текущего сезона оптимальным является использование ближайшей 5 летней нормы.

Выводы

При анализе межгодовой динамики ВИ имеет смысл использовать не просто среднемноголетнее значение ВИ, а среднее 5 летнее значение за последнее время. Это позволяет уменьшить вклад климатических изменений при анализе отклонений развития растительности в текущем сезоне по отношению к среднемноголетней норме. В итоге, это позволяет проводить более точную оценку состояния растительности. 5 летний интервал выбран как наиболее часто используемый и упоминаемый в литературе при решении схожих задач и может быть изменен при необходимости.